

**ROYAL HASKONING****HASKONING NEDERLAND B.V.
MILIEU**

Chopinlaan 12
Postbus 8064
9702 KB Groningen
+31 (0)50 521 42 14 Telefoon
+31 (0)50 526 14 53 Fax
info@groningen.royalhaskoning.com E-mail
www.royalhaskoning.com Internet
Arnhem 09122561 KvK

Documenttitel Verkenning indicatieve drempelwaarden grondwater
KRW

Verkorte documenttitel

Status Definitief rapport
Datum 7 november 2007
Projectnaam
Projectnummer 9S6601
Opdrachtgever DG Water/Coördinatie Stroomgebieden Nederland
namens 12 provincies
ir. T. Tiebosch
Referentie Royal Haskoning rapportno. 9S6601/R07CVDB/Gron
TNO rapportno. 2007-U-R1170/A
RIVM rapportno.

Auteur(s) ir. C. van den Brink (RHK), dr. H.F. Passier (TNO),
ir. F.Th. Verhagen (RHK), ir. K.W. van der Hoek (RIVM)
Collegiale toets dr. H.P. Broers
en vrijgave door drs. E.Th. Holleman (RHK) en dr. H.H.M. Rijnaarts (TNO)
Datum/paraaf

Verkenning indicatieve drempelwaarden grondwater KRW

DG Water/Coördinatie Stroomgebieden Nederland
mede namens 12 provincies

10 december 2007

Definitief rapport

9S6601

rivm



ROYAL HASKONING

thinking in
all dimensions



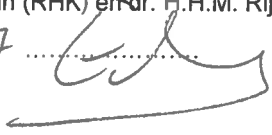
**ROYAL HASKONING****HASKONING NEDERLAND B.V.**
MILIEU

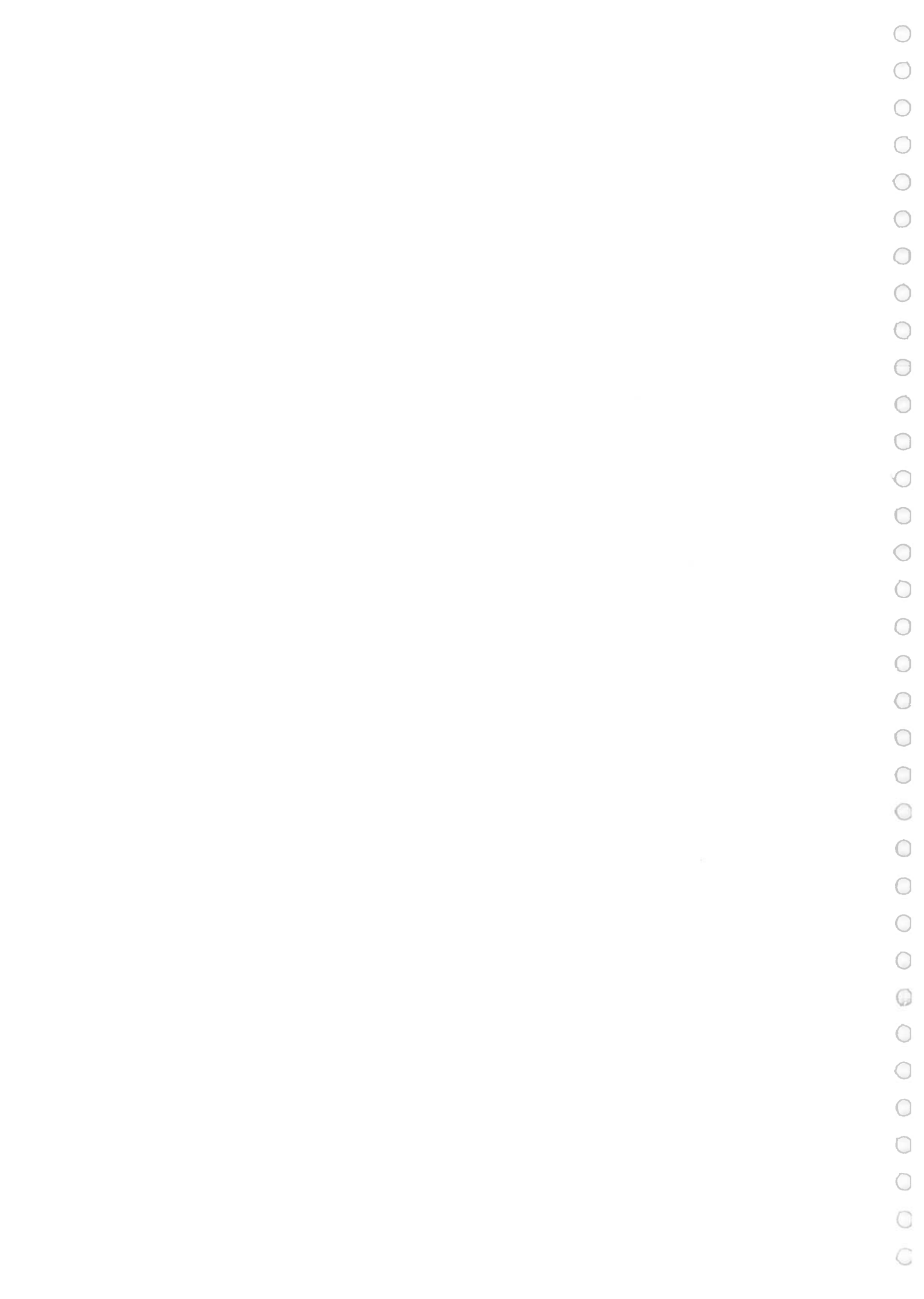
Chopinlaan 12
Postbus 8064
9702 KB Groningen
+31 (0)50 521 42 14 Telefoon
+31 (0)50 526 14 53 Fax
info@groningen.royalhaskoning.com E-mail
www.royalhaskoning.com Internet
Arnhem 09122561 KvK

Documenttitel Verkenning indicatieve drempelwaarden grondwater
KRW

Verkorte documenttitel

Status Definitief rapport
Datum 10 december 2007
Projectnaam
Projectnummer 9S6601
Opdrachtgever DG Water/Coördinatie Stroomgebieden Nederland
mede namens 12 provincies
ir. T. Tiebosch
Referentie 9S6601/R07CVDB/Gron
TNO rapportno. 2007-U-R1170/A
RIVM rapportno. 680320001

Auteur(s) ir. C. van den Brink (RHK), dr. H.F. Passier (TNO),
ir. F.Th. Verhagen (RHK), ir. K.W. van der Hoek (RIVM)
Collegiale toets dr. H.P. Broers
en vrijgave door drs. E.Th. Holleman (RHK) en dr. H.H.M. Rijnaarts (TNO)
Datum/paraaf 10 dec 2007 



SAMENVATTING

Kader en doel

De Kaderrichtlijn water (KRW) biedt een kader voor de bescherming van zoet, brak en zout oppervlaktewater en grondwater. De Grondwaterrichtlijn (GWR) geeft nadere invulling aan strategieën ter voorkoming van grondwaterverontreiniging van de KRW. Drempelwaarden fungeren hierbij als criterium bij het vaststellen of grondwaterlichamen in een goede of een ontoereikende chemische toestand verkeren. Eind 2008 moeten de lidstaten voor het eerst drempelwaarden voor grondwater hebben vastgesteld. Er zijn momenteel twee methodieken voor de afleiding van drempelwaarden, die als reactie op de in ontwikkeling zijnde Guidance 'Common methodology for the establishment of groundwater threshold values', nog aan verandering onderhevig zijn:

- In Europees verband, onder andere met medewerking van TNO is een methodiek ontwikkeld voor het bepalen van drempelwaarden voor een brede set aan stoffen.
- Het RIVM werkt in opdracht van het Ministerie van VROM aan een methodiek gebaseerd op de INS-systematiek. Typerend voor de methodiek is dat eerst de stoffen worden geselecteerd waarvoor drempelwaarden moeten worden afgeleid.

De provincies onder aanvoering van de provincies Noord-Holland en Utrecht hebben daarom initiatief genomen om vroegtijdig te onderkennen wat de consequenties van de verschillende methodes zijn voor het afleiden van indicatieve drempelwaarden. Doel hiervan is het geven van input voor beleidskeuzen ten aanzien van de vast te stellen drempelwaarden. Onderdeel hiervan is:

1. Het in beeld brengen van de consequenties van indicatieve drempelwaarden die worden afgeleid met de verschillende benaderingen aan de hand van 5 representatieve grondwaterlichamen. Dit overzicht levert bouwstenen voor een nationale methodiek voor het afleiden van drempelwaarden. Deze methodiek wordt vastgelegd in de AMvB.
2. Het geven van een gevoel 'welke kant het opgaat' met de indicatieve drempelwaarden. De provincies kunnen daarmee dan in 2007 nog rekening houden in het maatregelenprogramma.

Disclaimer

De in dit rapport gehanteerde methodes zijn gebaseerd op de inzichten en context – zoals Guidances ten aanzien van de afleiding van drempelwaarden en toetsing van grondwaterlichamen – zoals die golden in het voorjaar 2007. Inmiddels zijn zowel de methodes als de context veranderd. Het resultaat van het project is daardoor geen up to date beschrijving van een methodiek of Guidance – die veranderden tijdens het project en zullen ook na afloop daarvan nog veranderen. Het project heeft wel vroegtijdig inzicht gegeven in de consequenties van de verschillende methodes voor het afleiden van indicatieve drempelwaarden en daarmee het geven van input voor beleidskeuzen ten aanzien van de vast te stellen drempelwaarden in de vorm van een gezamenlijk leerproces.

Resultaten

Afgeleide indicatieve drempelwaarden

In tabel i.1 staan de resulterende indicatieve drempelwaarden zoals die bepaald zijn met de EU methode zonder het toepassen van een toelaatbare toevoeging, verdunningsfactor of afbraakfactor.

Tabel i.1. Resulterende indicatieve drempelwaarden volgens de EU methode, zonder het toepassen van een toelaatbare toevoeging, verdunningsfactor of afbraakfactor. De kleur van de cellen geeft aan welke waarde de indicatieve drempelwaarde bepaalt: geel: achtergrondwaarde; groen: oppervlakte water kwaliteitsnorm MTR; blauw: drinkwaternorm; wit: geen gegevens. Een toelichting op de tabel staat in § 3.5.

	<i>Eenheid (op basis van gehele formule)</i>	Zand Maas	Zand met deklaag Rijn Midden	Zout Rijn West	Duin Rijn West	Krijt Maas
Cl	mg/l	150	2128	2957	416	150
SO ₄	mg/l	100	100	100	100	100
NH ₄	mg/l	1,39	44,4	44,2	16,3	0,38
NO ₃	mg/l	9,74	9,74	9,74	9,74	9,74
N _{tot} *	mg/l	2,20	34,6	34,4	12,8	2,20
PO ₄	mg/l	-	3,47	22,4	11,7	0,46
Ba	µg/l	220	-	599	220	220
As	µg/l	16,0	10,0	15,8	10,0	10,0
Cu	µg/l	1,50	1,50	2,50	2,50	1,5
Zn	µg/l	30,6	9,40	36,0	10,0	9,4
Cr	µg/l	8,70	-	8,70	8,70	8,7
Cd	µg/l	0,40	0,40	0,40	0,40	0,4
Pb	µg/l	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Ni	µg/l	5,11	5,10	5,10	5,10	5,1
Al	µg/l	200	-	200	200	200
P _{tot}	mg/l	1,04	1,07	6,27	5,0	0,15

In tabel i.2 staan de resulterende indicatieve drempelwaarden zoals die bepaald zijn met de NL methode zonder het toepassen van een verdunningsfactor of afbraakfactor.

Tabel i.2. Resulterende indicatieve drempelwaarden volgens de NL-methode, zonder het toepassen van een verdunningsfactor of afbraakfactor. De kleur van de cellen geeft aan welke waarde de indicatieve drempelwaarde bepaalt: groen: oppervlakte water kwaliteitsnorm MTR; blauw: drinkwaternorm; wit: geen gegevens. Een toelichting op de tabel staat in § 3.5.

	<i>Eenheid (op basis van gehele formule)</i>	Zand Maas	Zand met deklaag Rijn Midden	Zout Rijn West	Duin Rijn West	Krijt Maas
Cl	mg/l	150	150	150	150	150
N _{tot} *	mg/l	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20
As	µg/l	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Ni**	µg/l	7,9	3,2	4,8	3,1	2,8
P _{tot}	mg/l	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15

Resultaten indicatieve toetsing

De resultaten van de indicatieve toetsing op 10 m –mv staan voor de EU methode in tabel i.3 en voor de NL methode in tabel i.4.

Tabel i.3 Percentages overschrijding van indicatieve drempelwaarden uit de basis EU-methode, wanneer meer dan 20% van de locaties de drempelwaarde overschrijdt wordt de toestand ontoereikend genoemd (rood), bij een lager overschrijdingspercentage wordt de toestand goed genoemd (groen); wit betekent dat onvoldoende data beschikbaar waren voor toetsing.

	Zand Maas	Zand met deklaag Rijn Midden	Zout Rijn West	Duin Rijn West	Krijt Maas
Cl	1	3	7	8	0
SO ₄	38	34	12	21	17
NH ₄	10	6	11	6	0
NO ₃	38	0	0	2	100
Ntot	40	6	11	6	100
PO ₄		6	13	7	0
Ba	2		3	2	8
As	5	13	11	7	0
Cu	40	11	0	0	50
Zn	46	22	11	2	25
Cr	0		0	2	0
Cd	26	0	0	0	0
Pb	2	2	2	0	0
Ni	55	4	1	0	0
Al	31		0	2	0
Ptot	4	6	14	6	100

Tabel i.4 Percentages overschrijding van indicatieve drempelwaarden uit de Nederlandse methode, wanneer meer dan 20% van de locaties de drempelwaarde overschrijdt wordt de toestand ontoereikend genoemd (rood), bij een lager overschrijdingspercentage wordt de toestand goed genoemd (groen); wit betekent dat onvoldoende data beschikbaar waren voor toetsing.

	Zand Maas	Zand met deklaag Rijn Midden	Zout Rijn West	Duin Rijn West	Krijt Maas
Cl	1	59	74	19	0
Ntot	40	70	91	41	100
As	6	13	18	7	0
Ni	48	4	100	100	0
Ptot	73	58	67	60	0

Resultaten beleidsmatige consequenties indicatieve drempelwaarden

De beleidsmatige consequenties van de indicatieve drempelwaarden zijn in beeld gebracht (tabel i.5). Hierbij zij opgemerkt, dat een belangrijke tussenstap, de analyse fase of 'think about' fase die volgt op een eventuele overschrijding van de indicatieve drempelwaarden, niet in detail is uitgevoerd.

Tabel i.5 Overzicht van de belangrijkste beleidsconsequenties van de indicatieve drempelwaarden. De mate van haalbaarheid is aangegeven met een kleur: groen makkelijk haalbaar, oranje moeilijk haalbaar, rood zeer moeilijk haalbaar.

	Europese methode	Nederlandse methode
Algemeen	De indicatieve drempelwaarden die zijn afgeleid met de Europese methode zijn voor alle 5 parameters (arseen, nikkel, chloride, stikstof en fosfaat) hoger (soepeler) of gelijk aan de waarden die zijn afgeleid met de Nederlandse methode. Belangrijkste reden hiervoor is een verschil in de wijze waarop de achtergrondwaarde wordt meegenomen in de afleiding van de drempelwaarde. Ten aanzien van de beleidsconsequenties kan dit ertoe leiden dat de focus van de consequenties / maatregelen voor de Nederlandse methode ten opzichte van de Europese verschuift van bijvoorbeeld Zuid- naar West-Nederland ondanks vergelijkbare of zelfs slechtere toetsingsresultaten voor Zuid-Nederland.	
Mestbeleid	Vergaande aanscherping beleid in meest kwetsbare gebieden met lage achtergrondconcentraties (Noord Brabant, Limburg). Ook aandacht voor sulfaat in West Nederland en Midden Nederland. P en N een probleem in Zand Maas en Krijt Maas	Nederland brede vergaande aanscherping nodig van mestbeleid. P en N een breed probleem
Zware metalen	Focus op Zuid-Nederland. Beheerplan Kempen, maatregelen kopervoetbaden, veevoer. Beperkt maatregelen mogelijk.	Focus op West Nederland (en in mindere mate Zuid-Nederland). Gericht op nikkel. Beperkt maatregelen mogelijk.
Intrusie	Geen.	Lokale projecten om zout water kwel te verminderen en algemeen beschrijvende systeemanalyse. Grootschalige maatregelen zijn onrealistisch.
Verzuring	Beperkte verdere vermindering uitstoot ammoniak rond kwetsbare natuurgebieden. Focus op aluminium en andere metalen in Noord Brabant en Limburg.	Beperkte verdere vermindering uitstoot ammoniak rond kwetsbare natuurgebieden. Focus op nikkel en West Nederland (en in mindere mate Zuid-Nederland).
Monitoring	Uitbreiding monitoring voor zware metalen. Uitwerking interactie grondwater – oppervlaktewater.	Nauwelijks uitbreiding monitoringpakket. Uitwerking interactie grondwater – oppervlaktewater.

Conclusie ten aanzien van de projectorganisatie

De gehanteerde projectorganisatie heeft naar oordeel van de begeleidingsgroep een significante bijdrage geleverd aan voortgang op dit punt binnen het KRW-proces. Het verdient daarom aanbeveling de in dit project toegepaste combinatie van wetenschap (instituten), pragmatisme (adviesbureau) en beleidsmatige begeleiding (provincies en VROM / VenW) voort te zetten in het vervolg.

Conclusie ten aanzien van de methodes

Bij aanvang van dit project waren er twee duidelijk verschillende methodes, de Europese methode en de Nederlandse methode. Gedurende het uitvoeren van het project is veel kennis uitgewisseld over de achtergronden van de gekozen werkwijze, en is veel duidelijk geworden over de consequenties van de verschillende benaderingen. Dit heeft erin geresulteerd dat er op een aantal belangrijke punten – zoals de wijze waarop omgegaan wordt met achtergrondconcentraties - één voorkeursoptie is te benoemen.

Achtergrondconcentraties

Gedurende het project is het inzicht gekomen dat de achtergrondconcentratie altijd meegenomen moet worden in het afleiden van de drempelwaarde voor een stof en dat de drempelwaarde nooit lager kan zijn dan de heersende achtergrondwaarde. Tevens heeft de gezamenlijke studie ertoe geleid dat inhoudelijke overeenstemming bereikt is over een eenduidige wijze van afleiden van achtergrondwaarden.

Deze afstemming omtrent de achtergrondwaarden vangt het grootste deel van de verschillen in afgeleide indicatieve drempelwaarden af. De nog overgebleven accentverschillen betreffen (1) het aantal geselecteerde stoffen en (2) de uitleg van de Guidance met betrekking tot de acceptabele toevoeging.

Aantal geselecteerde stoffen

De NL methode gaat uit van een geselecteerd pakket stoffen. Dit pakket sluit aan bij de belangrijke problemen ten aanzien van de grondwaterkwaliteit en heeft als voordeel dat voor slechts een geselecteerd aantal stoffen daadwerkelijk op korte termijn een definitieve drempelwaarde afgeleid hoeft te worden. Overigens zijn grondwaterbeheerders vrij hun beheer inhoud en richting te geven op basis van een veel breder inzicht en overzicht wat betreft stoffen.

De EU methode gaat uit van een breed pakket stoffen. Dit is niet zozeer een principieel uitgangspunt, maar meer een kwestie van gebruik maken van alle beschikbare chemische analyses. De EU methode kan dus ook gehanteerd worden voor minder stoffen.

Acceptabele toevoeging

De beide methodes hanteren verschillende uitgangspunten bij het vaststellen van de acceptabele toevoeging. Deze uitgangspunten hebben te maken met de wijze waarop de toevoeging is uitgewerkt in de methode, de stoffen waar dit voor geldt en de grootte van deze toevoeging. De EU methode gaat uit van een relatief kleine acceptabele toevoeging bovenop de achtergrondwaarde. In de uitwerking van dit project is gekozen voor een toevoeging van 0. De NL methode gaat uit van een toevoeging van de grootte van de maximaal toelaatbare toevoeging (MTT). Gezien deze verschillen kan deze acceptabele toevoeging niet uitgewisseld worden tussen de beide methodes. Hierover is nadere afstemming gewenst.

Advies

Het vaststellen van drempelwaarden kent 2 stappen:

1. het afleiden van de drempelwaarde als getal en vervolgens, afhankelijk van de at-risk beoordeling
2. het juridisch verankeren daarvan in een AMvB.

Ten aanzien van het afleiden van drempelwaarden wordt het volgende voorgesteld:

Korte termijn (november 2007):

- Leidt voor nitraat geen drempelwaarde af, maar hanteer de grondwaterkwaliteitsstandaard uit de grondwaterrichtlijn, deze is gebaseerd op de norm uit de Europese Nitraatrichtlijn, i.e. 50 mg NO₃/l. Hierbij verdient het nog wel aanbeveling na te gaan wat dit betekent voor de overige N-componenten als NH₄ en Ntot. Eventueel kan overwogen worden dit in Europees verband te doen en daarmee de tekst van de Guidance op dit punt te beïnvloeden / verhelderen om zodoende bepaalde nieuwe inzichten uit dit onderzoek helderder naar voren te brengen. Dit betekent dat RIVM in haar 'Advies voor drempelwaarden' wel een drempelwaarde voor N totaal afleidt (Verweij et al., 2007).
- drempelwaarden afleiden voor een geselecteerde lijst stoffen die in de lijst van de GWR voorkomen en die in Nederland de afgeleide indicatieve drempelwaarden relatief vaak overschrijden. Dit zijn fosfaat en Ni.

Langere termijn:

- afleiden drempelwaarden voor stoffen waarbij de indicatieve drempelwaarde (afgeleid met de EU methode) in meerdere grondwaterlichamen overschreden is. Dit zijn: SO₄, Zn, en Cu. Drempelwaarden echter pas afleiden als blijkt dat deze stoffen problematisch zijn als het gaat om de gestelde doelen te halen (ecologie en menselijk gebruik van water).
- afleiden drempelwaarden voor de overige stoffen in de lijst van de GWR. Dit zijn Cl, NH₄, As, Cd, Pb, Hg, TRI en PER. Echter nadat gebleken is dat deze stoffen problematisch zijn met betrekking tot de gestelde doelen (ecologie en menselijk gebruik van water).
- afleiden drempelwaarden voor stoffen die niet genoemd worden in de GWR, maar mogelijk wel een knelpunt vormen voor de grondwaterkwaliteit. Op basis van de toetsing is dit alleen Al; op basis van de interviews kan ook gedacht worden aan synthetische stoffen als MTBE en BAM.

De bovenstaande 3 aanbevelingen hebben een relatie met de herziening van de at risk bepaling van de grondwaterlichamen (op te leveren in 2008).

- nader uitwerken van de acceptabele toevoeging. Dit vereist naast inhoudelijk inzicht in de kwetsbaarheid van het systeem in relatie tot het menselijk activiteiten, beleidsmatig inzicht in wat de Guidance verstaat onder 'relatively small'.
- keuze van de relevante receptor in combinatie met een differentiatie binnen de ecologische receptoren. Dit vereist niet alleen een getalsmatig overzicht per grondwaterlichaam van de strengste receptorwaarden, maar ook een methodiek om op transparante en onderbouwde wijze te kunnen afwegen in hoeverre een receptor als 'relevant' beschouwd kan worden.

- verdunnings-, afbraak- en vastleggingsfactoren uitwerken, zowel in het grondwater als ten aanzien van de relevantie van de grondwaterbijdrage aan het oppervlaktewater. In een aantal gevallen, dat wil zeggen in bepaalde gebieden en voor bepaalde stoffen is het kennisniveau zodanig dat een verdunningsfactor kan worden afgeleid die vervolgens in de drempelwaarde kan worden toegepast. Over de concrete uitwerking moet op termijn besloten worden.
- completeren datasets van relevante stoffen voor alle grondwaterlichamen;
- handhaven van de samenwerking tussen de betrokken partijen in het vervolgtraject, i.e., een samenwerkingsverband tussen instituten, adviesbureau, provincies en ministeries.

Tenslotte dient de zoektocht naar mogelijkheden tot het verruimen van de drempelwaarden afgesloten te worden met een kritische evaluatie of dergelijke 'maximale' drempelwaarden niet tot ongewenste neveneffecten als normopvulling zullen leiden. Immers, ook wanneer de drempelwaarden teveel naar de andere kant doorschieten verliezen ze hun functie als signaalwaarde.



INHOUDSOPGAVE

	Blz.
1 INLEIDING	1
1.1 Achtergrond	1
1.2 Aanleiding	1
1.3 Doel en resultaat van het project	2
1.4 Aanpak en werkwijze	2
1.5 Disclaimer	3
1.6 Leeswijzer	3
2 GRONDWATER IN DE KRW EN GWR	5
2.1 Doelen KRW en GWR	5
2.2 Operationalisering	5
2.3 Rol drempelwaarden	6
3 AFLEIDING INDICATIEVE DREMPELWAARDEN	9
3.1 Guidance implementatie drempelwaarden	9
3.2 Algemene principes bij de afleiding van drempelwaarden volgens de Guidance	10
3.3 Methodes voor afleiden drempelwaarden	11
3.3.1 EU methode	12
3.3.2 Nederlandse methode	14
3.4 Beleidsmatige context	18
3.5 Resultaat afleiding indicatieve drempelwaarden	18
3.6 Vergelijking indicatieve drempelwaarden EU- en NL-methode	21
3.7 Inhoudelijke beoordeling indicatieve DW	22
4 INDICATIEVE TOETSING TOESTAND GRONDWATERKWALITEIT	25
4.1 Aanpak	25
4.2 Resultaten EU methode	26
4.3 Resultaten NL methode	26
4.4 Vergelijking toetsingsresultaten EU- en NL-methode	27
4.5 Vergelijking resultaten EU- en NL-methode met huidig normstelsel en beleidsmatige context	27
5 BELEIDSMATIGE CONSEQUENTIES VAN DE INDICATIEVE DREMPELWAARDEN	29
5.1 Nutriënten en mestbeleid (NH ₄ , NO ₃ , N-tot, P-tot, SO ₄)	29
5.2 Zware metalen (koper, zink, cadmium, chroom, lood, nikkel, barium)	32
5.3 Zoutwaterintrusie (chloride, fosfaat, stikstof, zware metalen)	34
5.4 Verzuring (sulfaat, aluminium en andere metalen in natuurgebieden)	35
5.5 Toetsing aantal stoffen	36
5.6 Consequenties voor monitoring	37
5.7 Samenvattend overzicht	37

6	VERKENNING BELEIDSRUIMTE DREMPELWAARDEN	39
6.1	Inleiding	39
6.2	Verkenning beleidsruimte	39
6.2.1	Aanpassen uitgangspunten	39
6.2.2	Aanpassen uitwerking	40
6.3	Samenvattende beoordeling	43
7	ADVIES VOOR AFLEIDEN DREMPELWAARDEN	45
7.1	Disclaimer	45
7.2	Conclusie ten aanzien van de projectorganisatie	45
7.3	Conclusie ten aanzien van de methodes	45
7.4	Advies	46
8	NAWOORD	49
8.1	Context	49
8.2	Veranderingen methodes	49
8.2.1	NL methode	49
8.2.2	EU-methode	49
8.2.3	Vaststellen achtergrondconcentratie	50
8.2.4	Overzicht overeenkomsten	51
8.3	RIVM advies voor drempelwaarden	53
9	REFERENTIES	55

BIJLAGEN

1. Samenstelling van de begeleidingsgroep
2. Resultaten interviews beleidsmatige context
3. Uitgebreide vergelijking twee methoden
4. Beschrijving van gebruikte dataset
5. Afleiding drempelwaarden volgens Europese methode
6. Afleiding drempelwaarden volgens Nederlandse methode
7. Kaarten toetsing
8. Toetsing onttrokken water

1 INLEIDING

1.1 Achtergrond

De Kaderrichtlijn water (Richtlijn 2000/60/EG van 23-10-2000, verder KRW) biedt een kader voor de bescherming van zoet, brak en zout oppervlaktewater en grondwater. Voor grondwater beoogt de KRW kort en goed: voldoende kwalitatief goed grondwater door vermindering van de verontreiniging van grondwater en het voorkomen van verdere verontreiniging, voor de mens (drinkwater) en voor het welbevinden van aquatische en waterafhankelijke terrestrische ecosystemen. De Grondwaterrichtlijn (GWR) geeft een nadere invulling aan artikel 17 van de KRW. Artikel 17 gaat over strategieën ter voorkoming en beheersing van grondwaterverontreiniging. Het doel van de Grondwaterrichtlijn (Richtlijn 2006/118/EG van 12-12-2006) is de bescherming van het grondwater tegen verontreiniging en achteruitgang van de toestand. Eén van de instrumenten die de GWR hiervoor bevat, is artikel 4: criteria voor de beoordeling van de chemische toestand van grondwater en een procedure voor het beoordelen van de chemische toestand van grondwater. Drempelwaarden fungeren hierbij als criterium bij het vaststellen of grondwaterlichamen in een goede of een ontoereikende chemische toestand verkeren. Drempelwaarden zijn dus nodig voor het beoordelen van de chemische toestand.

1.2 Aanleiding

Eind 2008 moeten de lidstaten voor het eerst drempelwaarden voor grondwater hebben vastgesteld. De provincies onder aanvoering van de provincies Noord-Holland en Utrecht hebben daarom initiatief genomen om vroegtijdig inzicht te krijgen in de methodes voor het afleiden van indicatieve drempelwaarden en de consequenties daarvan. Er zijn momenteel twee methodieken voor de afleiding van drempelwaarden:

- In Europees verband, onder andere met medewerking van TNO is een methodiek ontwikkeld voor het bepalen van drempelwaarden die toegepast kan worden op een brede set aan stoffen en alle feitelijke en potentiële functies en gebruik van het grondwater, aldus rekening houdend met de functie van het grondwaterlichaam voor de receptoren 'aquatische ecosystemen', 'grondwaterafhankelijke terrestrische ecosystemen' en 'menselijk gebruik'.
- Het RIVM werkt in opdracht van het Ministerie van VROM aan een methodiek gebaseerd op de INS-systematiek. Typerend voor de methodiek is dat, uitgaande van de te beschermen receptoren 'aquatische ecosystemen', 'grondwaterafhankelijke terrestrische ecosystemen' en 'menselijk gebruik', eerst de stoffen worden geselecteerd waarvoor drempelwaarden moeten worden afgeleid.

In aanvulling hierop hebben de Nederlandse waterbedrijven een standpunt ingenomen over de stoffen waarvoor in hun ogen drempelwaarden nodig zijn, inclusief de hoogte van deze waarde. De TCB heeft op verzoek van staatssecretaris van Geel een advies uitgebracht ten aanzien van de drempelwaarden voor grondwater binnen de Kaderrichtlijn Water (TCB, 2005).

Door verschillende uitgangspunten en keuzes van bovenstaande benaderingen/methodieken (en/of combinaties daarvan), zullen deze leiden tot andere indicatieve drempelwaarden en daarmee andere toetsingsresultaten. Inzicht in de voor-

en nadelen van de gehanteerde filosofie en de consequenties in de praktijk is er op dit moment niet. Dit vraagt om snelle actie. Daarom heeft het Coördinatie Stroomgebieden Nederland (CSN) namens alle provincies aan Royal Haskoning en TNO gevraagd de consequenties van de methodieken in beeld te brengen en heeft het Ministerie van VROM dit verzoek aan het RIVM gedaan.

1.3 Doel en resultaat van het project

Centraal doel is het vroegtijdig onderkennen van de consequenties van de verschillende methodes voor het afleiden van indicatieve drempelwaarden en daarmee het geven van input voor beleidskeuzen ten aanzien van de vast te stellen drempelwaarden. Onderdeel hiervan is:

1. Het in beeld brengen van de consequenties van indicatieve drempelwaarden die worden afgeleid met de verschillende benaderingen aan de hand van 5 representatieve grondwaterlichamen. Dit overzicht levert bouwstenen voor een nationale methodiek voor het afleiden van drempelwaarden. Deze methodiek wordt vastgelegd in de AMvB.
2. Het geven van een gevoel 'welke kant het opgaat' met de indicatieve drempelwaarden. De provincies kunnen daarmee dan in 2007 nog rekening houden in het maatregelenprogramma.

1.4 Aanpak en werkwijze

Het project is uitgevoerd in de periode mei – oktober 2007 door TNO, RIVM en Royal Haskoning. Voorliggende rapportage is gezamenlijk door deze drie partijen opgesteld met Royal Haskoning als eindredacteur. Gedurende het project is 6 keer bij elkaar gekomen. De samenstelling van de begeleidingsgroep is opgenomen in bijlage 1. Door de begeleidingsgroep is een belangrijke bijdrage aan het project gegeven door de inbreng van kennis en het bijsturen van het project. Het voorliggende rapport is het resultaat van het doorlopen van de achtereenvolgende volgende projectstappen:

- het eenduidig beschrijven van twee methodieken;
- het interviewen van acht personen werkzaam in de watersector;
- het opzetten en controleren van één dataset;
- het afleiden van indicatieve drempelwaarden voor vijf representatieve grondwaterlichamen;
- het toetsen van bestaande metingen aan de afgeleide indicatieve drempelwaarden;
- het presenteren en bediscussiëren van de eerste resultaten op een workshop op 28 juni 2007;
- het verder uitwerken van de indicatieve drempelwaarden;
- het in beeld brengen van de consequenties van het toepassen van de indicatieve drempelwaarden voor beide methoden;
- het verkennen van de beleidsmatige ruimte ten aanzien van de selectie van stoffen en de hoogte van de indicatieve drempelwaarden;
- het opstellen van de eindrapportage.

Het project is uitgevoerd aan de hand van 5 grondwaterlichamen. Dit zijn Zand Maas, Zand met deklaag Rijn Midden, Zout Rijn West, Duin Rijn West en Krijt Maas. Deze grondwaterlichamen zijn gekozen omdat ze een goede afspiegeling zijn van de

verschillende gebieden en problemen in Nederland. Bovendien waren voor deze gebieden voldoende gegevens beschikbaar om in korte tijd de analyses te kunnen uitvoeren.

1.5 Disclaimer

De in dit rapport gehanteerde methodes zijn gebaseerd op de inzichten en context – zoals Guidances ten aanzien van de afleiding van drempelwaarden en toetsing van grondwaterlichamen – zoals die golden in het voorjaar 2007. Inmiddels zijn zowel de methodes als de context veranderd. Het resultaat van het project is daardoor geen up to date beschrijving van een methodiek of Guidance – die veranderden tijdens het project en zullen ook na afloop daarvan nog veranderen. Het project heeft wel vroegtijdig inzicht gegeven in de consequenties van de verschillende methodes voor het afleiden van indicatieve drempelwaarden en daarmee het geven van input voor beleidskeuzen ten aanzien van de vast te stellen drempelwaarden in de vorm van een gezamenlijk leerproces.

1.6 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 beschrijft grondwater binnen de KRW en GWR als kader voor de af te leiden drempelwaarden. Hoofdstuk 3 beschrijft de afleiding van de indicatieve drempelwaarden volgens de Europese (EU) methode en Nederlandse (NL) methode. In hoofdstuk 4 wordt de chemische toestand van de 5 grondwaterlichamen indicatief getoetst met de afgeleide indicatieve drempelwaarden. Hoofdstuk 5 beschrijft de beleidsmatige consequenties van deze indicatieve toetsing. Hoofdstuk 6 verkent de mogelijkheden van een eventuele verruiming van de indicatieve drempelwaarden, nadat uit de afleiding daarvan bleek dat de indicatieve drempelwaarden voor met name de nutriënten laag (= streng) zijn ten opzichte van de huidige normering. Hoofdstuk 7 geeft de conclusies van deze verkenning en een advies voor het afleiden van de drempelwaarden. In hoofdstuk 8 is een nawoord opgenomen waarin de hoofdpunten van de aanpassingen in Guidances en methodes zijn beschreven.

2 GRONDWATER IN DE KRW EN GWR

In dit hoofdstuk geven we de belangrijkste doelen van de KRW en GWR voor wat betreft het grondwater. Daarnaast wordt toegelicht hoe op dit moment gedacht wordt over de operationalisering van de drempelwaarden.

2.1 Doelen KRW en GWR

Binnen de KRW en GWR geldt als algemeen streven dat:

A grondwaterlichamen in een goede toestand zijn of daarin worden gebracht ten behoeve van de receptoren 'ecosysteem' en 'mens',

B grondwaterlichamen in een goede toestand worden gehouden, dat wil zeggen dat er geen achteruitgang van de toestand plaatsvindt van goed naar ontoereikend.

In aanvulling op deze algemene bescherming van het grondwater, geldt als streven dat er geen kwaliteitsverslechtering plaatsvindt (stand still) van ruw water voor menselijke consumptie in gebieden waar dit wordt gewonnen.

2.2 Operationalisering

Algemene bescherming

De wijze waarop de goede toestand van grondwaterlichamen beoordeeld moet worden, staat beschreven in artikelen 3 en 4 van de GWR. Dit betekent:

- een toestandsbepaling van grondwaterlichamen door toetsing van de monitoringsresultaten aan drempelwaarden. Naast de metingen op 10 en 25 m –mv worden ook de gegevens van de winputten betrokken;
- nader onderzoek naar humane en ecologische risico's bij overschrijding van de drempelwaarden.

De wijze waarop grondwaterlichamen in een goede toestand gehouden moeten worden, staat beschreven in artikel 5 en 6 van de GWR. Dit houdt in:

- signaleren van risicovolle significante en aanhoudende stijgende trends en deze omkeren vanaf een door de lidstaat vast te stellen percentage van de drempelwaarde (in beginsel 75%);
- inbreng van gevaarlijke stoffen voorkomen (waarbij het grondwater als receptor geldt) en de inbreng van niet gevaarlijke stoffen beperken zodanig dat er geen risicovolle aanhoudende stijgende trends ontstaan.

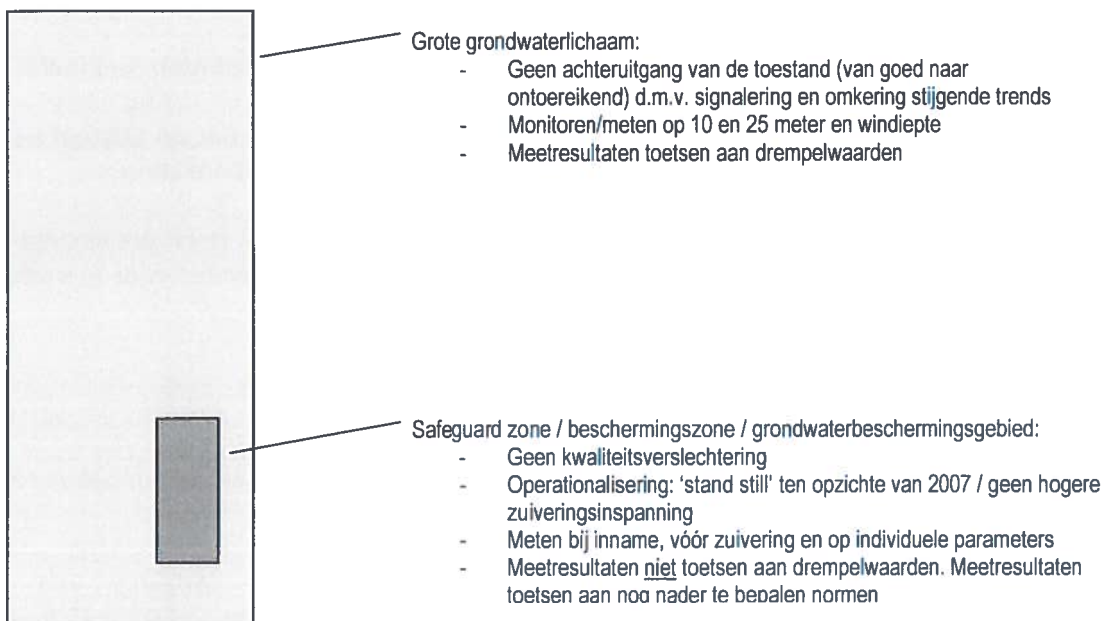
Bijzondere bescherming

De bijzondere bescherming richt zich op ruw water dat gewonnen wordt ten behoeve van menselijke consumptie. Deze bescherming is en wordt door VROM als volgt uitgewerkt:

- lidstaten kunnen safeguardzones instellen (grondwaterbeschermingsgebieden);
- lidstaten kunnen extra beschermingsmaatregelen nemen, onder andere in de sfeer van prevent & limit;

- geen kwaliteitsverslechtering (stand still) dat wil zeggen dat de meetresultaten van een winput geen significante en aanhoudende verandering (verslechtering) laten zien ten opzichte van een basisjaar (2007-2008);
- maar: geen toetsing van meetresultaten aan drempelwaarden om te bepalen of de bijzondere bescherming van safeguardzones succesvol is.

Schematisch kan het voorgaande als volgt worden weergegeven:



2.3 Rol drempelwaarden

Binnen dit project hebben drempelwaarden een rol bij de algemene bescherming van het grondwater en zijn geen vervanging voor (NW4-) normen:

- DW vormen het criterium om te bepalen of het gehele grondwaterlichaam in een goede of ontoereikende chemische toestand verkeert: overal de DW bereikt = automatisch goede chemische toestand. DW niet overal bereikt = nader onderzoek of 'think about'; De manier waarop chemische toestand wordt bepaald en de rol van de drempelwaarden daarin is nog steeds onder discussie, het statement bij deze bullet hoeft niet waar te zijn wanneer kwetsbare gebieden middels aparte criteria waarden getoetst gaan worden.
- 75% van de DW vormt in beginsel de referentie voor het omkeerpunt van trends om de achteruitgang van de toestand van het grondwaterlichaam (van goed naar ontoereikend) te voorkomen.

Tabel 2.1 geeft een overzicht van relevante onderdelen van de KRW en GWR in relatie tot het grondwater volgens het huidige voorstel voor implementatie door VROM.

Tabel 2.1. Overzicht Grondwater in de Kaderrichtlijn Water (KRW) en de Grondwaterrichtlijn (GWR) volgens implementatieplan VROM

Wat willen KRW/GWR?	Instrumenten die KRW/GWR daarvoor bieden	Uitwerking in de praktijk	Nadere bijzonderheden	Nog lopend of benodigd onderzoek c.q. onderzoekwerk
Bescherming grondwater <u>algemeen</u>	Art. 3 en 4 GWR – Toestandbepaling hele grondwaterlichamen m.b.v. monitoring en het toetsen van monitoringsresultaten aan drempelwaarden. Eventueel nader onderzoek bij overschrijding van drempelwaarden.	Nederlandse methode: Breed stoffenpakket meten op 10 en 25 meter diepte. O.b.v. de karakterisering starten met drempelwaarden voor stikstof, fosfaat en chloride (omwille van de receptor 'ecosystemen') en voor arseen en nikkel (omwille van de receptor 'menselijk gebruik'). De monitoring kan aanleiding zijn om t.z.t. voor meer stoffen drempelwaarden af te leiden. Bij overschrijding van drempelwaarden volgt nader onderzoek om te bepalen of dit in het specifieke geval de receptoren daadwerkelijk bedreigt en zodoende zorgt voor een ontoereikende chemische toestand van het grondwaterlichaam.	Juridische vastlegging drempelwaarden: hoogstwaarschijnlijk als richtwaarden in een AMVB o.b.v. Hfdst. 5 Wm. Alternatieven voor landelijke en c.q. versus regio-specifieke drempelwaarden worden verkend. Onderbouwd kan gebruik worden gemaakt van exemptions op basis van KRW artikel 4, leden 5, 6 en 7 (fasering en – al dan niet tijdelijke – doelverlaging).	Drempelwaardenproject om te kunnen beoordelen of Europese methode evt. te prefereren is boven de Nederlandse methode en om consequenties drempelwaarden in beeld te krijgen.
<u>Grondwaterlichamen moeten als geheel in een goede chemische toestand verkeren</u> . Dit t.b.v. de receptoren 'ecosystemen' en 'menselijk gebruik'. Het grondwater zelf is geen receptor.	Art. 5 GWR – Signaleren significante en aanhoudende stijgende trends m.b.v. monitoring. Bepalen beginpunten voor omkering van trends als % van de voor een stof geldende drempelwaarde (als er nog geen drempelwaarde is, deze eerst vaststellen).	Breed stoffenpakket monitoren op 10 en 25 meter diepte. Stijgende trends die risicovol zijn voor de receptoren 'ecosystemen' en/of 'menselijk gebruik' signaleren. Hiervoor – als dat nog niet is gebeurd – een drempelwaarde bepalen en ook het beginpunt voor omkering van de trend als % van de drempelwaarde (in de regel 75%). Maatregelen voor trendomkering nemen als de trend het beginpunt voor omkering heeft bereikt.	Wanneer is een trend significant en aanhoudend stijgend	
<u>Grondwaterlichamen moeten als geheel in een goede chemische toestand worden gehouden</u> . Dus: geen achteruitgang van de toestand van grondwaterlichamen; de toestand van grondwaterlichamen mag niet van goed naar ontoereikend gaan (want dan lopen de receptoren 'ecosystemen' en 'menselijk gebruik' alsnog gevaar).	Art. 6 GWR – Maatregelen nemen om de	Vaststellen welke verontreinigende stoffen wel/niet gevaarlijk zijn. Vervolgens prevent & limit maatregelen	In uitzonderingsgevallen (exemptions op basis van GWR artikel 6 lid 3) mogen	- Vaststellen gevaarlijke en niet gevaarlijke stoffen.

inbreng van verontreinigende gevaarlijke stoffen te voorkomen (prevent). In principe voor 100%; grondwater is zelf receptor.

Maatregelen nemen om de inbreng van verontreinigende niet gevaarlijke stoffen te beperken (limit), zodanig dat er geen significante en aanhoudende stijgende trends ontstaan en achteruitgang van de toestand wordt voorkomen (omwille van de receptoren 'ecosystemen' en 'menselijk gebruik').

- bepalen en treffen in het kader van onder andere:
- Besluit bodemkwaliteit (bouwstoffen, grond en bagger);
 - Bodemsaneringsbeleid (saneren historische bodemverontreinigingen + geen verspreiding van pluimen / gebiedsgericht beheer);
 - Bestrijdingsmiddelenbeleid;
 - Mestbeleid;
 - Infiltraties in het diepe grondwater.

maatregelen achterwege blijven (o.a. bij verwaarloosbare inbreng en als de kosten om de inbreng te voorkomen of te beperken onevenredig hoog zijn).

- Kader gebiedsgericht beheer van grootschalige grondwaterverontreiniging

- Relatie normen Besluit bodemkwaliteit e.d. met toestand grondwaterlichamen en drempelwaarden.

Hoe bepaal je wat er maximaal uit mag logen om stijgende trends en daarmee toestandverslechtering te voorkomen en hoe leg je dat vast

Bescherming grondwater specifiek

Binnen grondwaterlichamen als geheel extra bescherming voor de zones waar je ruwwater wint voor menselijke consumptie. Dus: geen kwaliteitsverslechtering in grondwaterbeschermingsgebieden van ruwwater bestemd voor menselijk gebruik & stand still, zodat het zuiveringsniveau in ieder geval niet hoger wordt en op termijn idealiter zelfs lager.

Art. 7.2 en 7.3 KRW + GWR overweging 3 + Guidance on protected areas – Beschermingszones (safeguardzones) vaststellen, grondwater monitoren voor enige zuivering heeft plaatsgehad en zonodig (extra) beschermingsmaatregelen treffen, bovenop wat je t.b.v. de algemene bescherming al doet (vooral strengere en/of extra prevent & limit maatregelen in safeguardzones).

Een breed stoffenpakket monitoren dichtbij het innamepunt voordat enige zuivering heeft plaatsgehad.

De meetresultaten van alle stoffen toetsen aan de meetresultaten in een bepaald basisjaar. Er is sprake van 'geen kwaliteitsverslechtering' en 'stand still' als de meetresultaten t.o.v. de meetresultaten in het basisjaar geen significante en aanhoudende veranderingen laten zien in de kwaliteit van het onbehandelde water.

Gegevensverstrekking per afzonderlijk meetpunt door de drinkwaterbedrijven.

Toetsing 'geen kwaliteitsverslechtering' en 'stand still' door de provincie.

- Begrenzing safeguardzones.
- Aanlevering gegevens drinkwaterbedr.
- Beoordelingsprocedure provincie
- Significante en aanhoudende verand.?
- Basisjaar
- Industriële winningen
- Concretisering extra aandacht motivering exemptions prevent & limit in zones
- Relatie normen Besluit bodemkwaliteit e.d. met geen kwaliteitsverslechtering bij het innamepunt van ruwwater

3 AFLEIDING INDICATIEVE DREMPELWAARDEN

3.1 Guidance implementatie drempelwaarden

Via 'Guidances' die ontwikkeld worden door de gezamenlijke lidstaten in het kader van de zogenaamde Common Implementation Strategy worden aanbevelingen gegeven aan de lidstaten voor de implementatie van (onderdelen van) Europese richtlijnen. De Guidances worden vastgesteld door de waterdirecteuren uit alle lidstaten. De in ontwikkeling zijnde Guidance¹ 'Common methodology for the establishment of groundwater threshold values' bevat aanbevelingen voor de implementatie van artikel 3 van de GWR: criteria voor de beoordeling van de chemische toestand van grondwater (Europese grondwaterkwaliteitsnormen en nationale drempelwaarden). Omdat de Guidance nog in ontwikkeling is, kunnen hierin nog veranderingen optreden. Dit vertaalt zich ook daar naar de methodes, die reageren op veranderingen in de Guidance. De aanbevelingen in de Guidance hebben betrekking op wat de lidstaten minimaal zouden moeten doen om te voldoen aan de vereisten van artikel 3 van de GWR; lidstaten kunnen besluiten om verder te gaan.

Afhankelijk van het type verontreiniging en de gevonden concentraties mogen lidstaten drempelwaarden afleiden die kunnen worden toegepast op verschillende schaalniveaus, geldend voor een grondwaterlichaam, een groep van grondwaterlichamen, een stroomgebied of nationaal. Voor vaak gesignaleerde antropogene stoffen in zeer lage concentraties (zoals trichloorethyleen) kunnen lidstaten bijvoorbeeld nationale drempelwaarden afleiden, terwijl het voor stoffen waarvan de natuurlijke concentratie per type grondwaterlichaam varieert, is aanbevolen om drempelwaarden per grondwaterlichaam af te leiden. Het grondwaterlichaam is het laagste schaalniveau voor drempelwaarden: voor een stof en een grondwaterlichaam wordt er één drempelwaarde afgeleid en gerapporteerd in het stroomgebiedbeheersplan.

Lidstaten stellen drempelwaarden voor het eerst vast op 22 december 2008. Deze drempelwaarden worden gepubliceerd in het stroomgebiedbeheersplan van 22 december 2009. Het afleidingsproces voor drempelwaarden is doorlopend open in die zin dat lidstaten steeds drempelwaarden kunnen toevoegen, verwijderen of – na verwijdering – weer terug invoegen, afhankelijk van nieuwe informatie over de betreffende parameters en/of nieuwe wetenschappelijke inzichten. Veranderingen in de lijst van drempelwaarden worden elke zes jaar gerapporteerd in het stroomgebiedbeheersplan.

¹ Een Guidance moet beschouwd worden als een 'technical document that has been developed through a collaborative programme involving the European Commission, all the Member States, the Accession Countries, Norway and other stakeholders and Non-Governmental Organisations. The document should be regarded as presenting an informal consensus position on best practice agreed by all partners. However, the document does not necessarily represent the official, formal position of any of the partners. Hence, the views expressed in the document do not necessarily represent the views of the European Commission.'

3.2 Algemene principes bij de afleiding van drempelwaarden volgens de Guidance

Gegeven de vele aspecten die op basis van de GWR bij de afleiding van drempelwaarden moeten worden betrokken, signaleert de Guidance een heldere noodzaak voor het gebruiken van een conceptueel model van grondwaterstromen in het grondwaterlichaam dat de algemene werking van bron-pad-receptor bewegingen in het grondwaterlichaam toelicht/verklaart. Inzicht in het type aquifers, de driedimensionale opbouw, de dynamiek en de belasting van grondwaterlichamen is vereist om het grondwatersysteem binnen een grondwaterlichaam te begrijpen en te kunnen komen tot adequate drempelwaarden.

Voor de relevante receptoren zou volgens de concept Guidance de grootste mate van bescherming worden bereikt, als de drempelwaarden zouden worden vastgesteld op het niveau van de milieukwaliteitsstandaard voor de receptor zelf of een relevante gebruiksstandaard en naleving van deze standaarden zou worden verlangd op ieder willekeurig punt op het pad tussen bron en receptor. Vanwege verdunnings- en afbraakprocessen tussen bron en receptor is het volgens de Guidance niet altijd noodzakelijk om drempelwaarden zo streng vast te stellen. Drempelwaarden kunnen worden vastgesteld, rekening houdend met verdunning en afbraak, aldus de concept Guidance. Vereist is dan wel een goed begrip van het grondwatersysteem en de interactie tussen grondwater en oppervlaktewater, alsmede voldoende vertrouwen in het gebruikte conceptueel model, aldus de Guidance. Als dit ontbreekt beveelt de concept Guidance aan, om verdunning en afbraak nog niet te verdisconteren bij de afleiding van drempelwaarden.

De Guidance beveelt aan om eerst een algemeen conceptueel model voor de betreffende grondwaterlichamen te schetsen, waarbij als een minimum wordt aanbevolen om:

- a. relevante criteria voor de beoordeling van de goede chemische toestand te identificeren en selecteren;
- b. parameters/stoffen te identificeren en selecteren waarvoor de afleiding van drempelwaarden – gezien het resultaat van (a) – noodzakelijk is;
- c. achtergrondgehalten te beoordelen voor de geselecteerde parameters.

Ad. (a)

Hierbij gaat het om het identificeren van de receptoren die voor een grondwaterlichaam relevant zijn: oppervlaktewateren, grondwaterafhankelijke terrestrische ecosystemen, rechtmatig menselijk gebruik (drinkwateronttrekkingen, gewasirrigatie, industrieel gebruik, en dergelijke).

Ad. (b)

Altijd meenemen: nitraten en de werkzame stoffen in bestrijdingsmiddelen, met inbegrip van de relevante omzettings-, afbraak- en reactieproducten daarvan (Europese grondwaterkwaliteitsnorm en – als deze niet voldoet – een drempelwaarde voor deze stoffen).

Meenemen ervan overwegen: de lijst van stoffen opgenomen in bijlage II deel B van de GWR. Het afleiden van een drempelwaarde voor deze stoffen is geen verplichting. Een drempelwaarde voor deze stoffen wordt enkel afgeleid als deze stoffen maken dat het

grondwaterlichaam 'at risk' is. Lidstaten moeten het niet afleiden van een drempelwaarde voor deze stoffen helder motiveren.

Altijd meenemen: andere stoffen dan de bovengenoemde stoffen die in het betreffende grondwaterlichaam risico's voor de geselecteerde receptoren veroorzaken.

Ad. (c)

Het achtergrondgehalte is de concentratie van een stof in een grondwaterlichaam die overeenkomt met de concentratie zonder of met slechts zeer geringe menselijke invloeden. Achtergrondgehalten kunnen per grondwaterlichaam zeer verschillen. Lidstaten zijn vrij om hun eigen methode te volgen voor de bepaling van achtergrondgehalten. Voor stoffen van antropogene herkomst die van nature niet in grondwaterlichamen voorkomen is het achtergrondgehalte altijd gelijk aan nul.

De methode voor de daadwerkelijke afleiding van drempelwaarden die in de Guidance wordt geadviseerd bestaat uit de volgende stappen:

1. Bepaal voor elk relevant criterium van stap (a) – in casu voor iedere geselecteerde receptor – en voor elke geselecteerde parameter/stof van stap (b) een waarde (in de Guidance aangeduid als 'criteria's value'; in feite een receptorwaarde) gericht op het halen van de KRW-doelstelling voor de betreffende receptor.
2. Neem per parameter/stof de laagste/strengste receptorwaarde en vergelijk deze met het achtergrondgehalte van elke geselecteerde parameter/stof.
3. Als de laagste/strengste receptorwaarde hoger ligt dan het achtergrondgehalte, dan wordt de laagste/strengste receptorwaarde als drempelwaarde vastgelegd. Als de laagste/strengste receptorwaarde beneden het achtergrondgehalte ligt, dan wordt de drempelwaarde vastgelegd op het niveau van het achtergrondgehalte naar keuze van de lidstaat vermeerderd met een door de lidstaat te bepalen 'kleine toevoeging' (epsilon (ϵ) genoemd) die overeenkomt met een acceptabele hoeveelheid menselijke invloed die wordt opgevat als niet schadelijk voor de bescherming van de geselecteerde receptoren.

Van de lidstaten wordt verlangd dat zij voornoemde 'kleine toevoeging' bepalen met behulp van een risico-evaluatie procedure, waarbij in het bijzonder rekening wordt gehouden met de kwetsbaarheid van het grondwater. In de toekomst is het updaten van de 'kleine toevoeging' en daarmee van de drempelwaarde mogelijk, bijvoorbeeld op grond van nieuwe kennis.

3.3 Methodes voor afleiden drempelwaarden

In 2005 en 2006 zijn langs twee verschillende sporen methodieken ontwikkeld voor het afleiden van drempelwaarden. Ook de Nederlandse waterbedrijven hebben een standpunt ingenomen over drempelwaarden (notitie 'Positie van de Nederlandse waterbedrijven aangaande drempelwaarden in grondwater') dat uitgaat van de Europese benadering. In dit hoofdstuk worden de twee methodes voor afleiding van drempelwaarden kort beschreven en de afgeleide drempelwaarden met elkaar vergeleken. De methodes zijn beschreven op basis van de informatie die tot en met augustus 2007 beschikbaar was.

EU-methode

TNO heeft binnen het Europese project BRIDGE meegewerkt aan de opzet van een methode. Binnen BRIDGE is stoffenselectie niet expliciet geadresseerd en wordt veel aandacht besteed aan het vaststellen van natuurlijke achtergrondwaarden en de vergelijking met receptor waarden. De BRIDGE methodiek is eerder toegepast in een case study in Rijn West op een breed pakket relevante stoffen die in LMG en PMG gemonitord zijn. Specifiek voor de Nederlandse situatie en datasets is de methode binnen BRIDGE verfijnd. Na het definitief worden van de Grondwaterrichtlijn eind 2006, is een Europese werkgroep verder gegaan met de BRIDGE methodiek en heeft de besproken concept Guidance "Common methodology for the establishment of groundwater threshold values" geschreven. Hiervan is inmiddels een ver uitgewerkte conceptversie verschenen, die naar verwachting eind 2007 als interim-versie zal worden vastgesteld.

Deze methode, die gebaseerd is op de BRIDGE methode vanuit de Nederlandse case-study in Rijn West en de Guidance bij de grondwaterrichtlijn van 23 mei, wordt in dit rapport verder aangeduid als 'EU-methode'.

NL-methode

Binnen Nederland is door RIVM een methode opgezet. Het RIVM is gestart met het selecteren van stoffen waarvoor een drempelwaarde moet worden afgeleid. Conform de notitie 'Pragmatische implementatie KRW' wordt gewerkt van grof naar fijn en is gestart met een relatief beperkt aantal stoffen die maken dat grondwaterlichamen 'at risk' zijn. Daarna is een methode beschreven om de hoogte van de drempelwaarde voor de betreffende stoffen te bepalen. Op de langere termijn kunnen drempelwaarden voor aanvullende stoffen worden afgeleid, als uit monitoringgegevens blijkt dat dit nodig is (groeimodel). Deze methode wordt in dit rapport verder aangeduid als 'NL-methode'.

3.3.1 EU methode

Afleiding drempelwaarden

De EU methodiek volgt de methode uit de concept Guidance "Common methodology for the establishment of groundwater threshold values" (Drafting Group WGC-2, 2007). Deze methode is opgesteld door een EU werkgroep en gebaseerd op het Europese BRIDGE project. Deze methode is toepasbaar op een breed stoffenpakket. Zie Bijlage 5 voor een uitgebreide beschrijving van de afleiding van drempelwaarden via deze methodiek.

Stofselectie

Met de EU methodiek wordt een breed pakket aan relevante stoffen bekeken waarvan monitoring) gegevens beschikbaar zijn vanuit LMG en PMG. Zie voor beschrijving van de gebruikte datasets Bijlage 4. Er is voor het bepalen van de stoffenlijst niet uitgegaan van eventuele ruwwaterkwaliteitsproblemen met synthetische stoffen die het gevolg zijn van menselijke beïnvloeding c.q. grondwaterverontreiniging. Dit omdat dergelijke stoffen in de regel gerelateerd zijn aan puntverontreinigingen en omdat een adequate dataset niet voorhanden was en gegeven de looptijd van het project niet samengesteld kon worden.

Selectie receptoren

De drempelwaarden worden afgeleid vanuit de normen die gelden voor de receptoren die een rol spelen in het betreffende grondwaterlichaam. Dit komt voor de toepassing in dit project neer op normen voor oppervlakte water ecologie en drinkwaterwinning voor alle grondwaterlichamen. Hierbij zijn zowel feitelijke als potentiële functies en gebruik in acht genomen.

Voorbewerking en preselectie van de dataset

Voor het bepalen van de achtergrondwaarden vanuit de datasets wordt de methode gevolgd die binnen de BRIDGE case study voor Rijn West is ontwikkeld. Hierbij worden monsters die antropogene invloed laten zien verwijderd (gebaseerd op hoge nitraat - en/of sulfaatgehalten).

Afleiding achtergrondwaarden

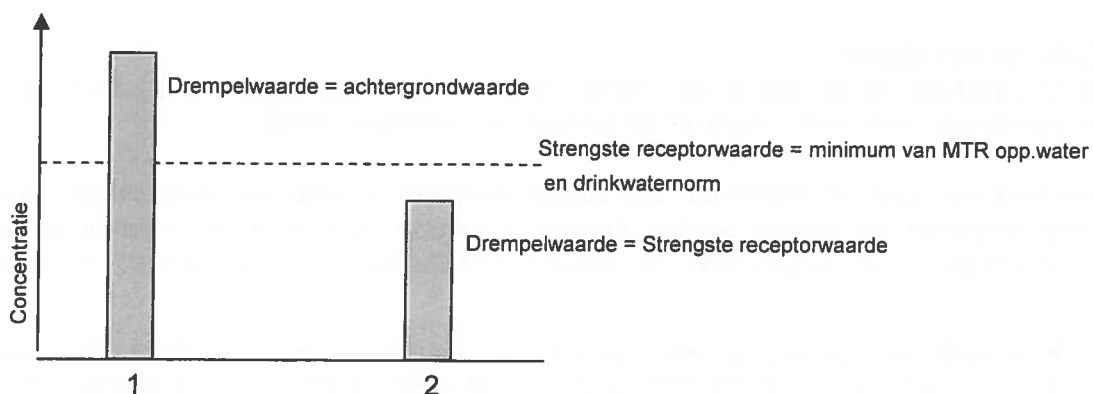
Na voorbewerking en preselectie van de dataset wordt de mediaan van meetseries op één meetpunt genomen. Van alle meetpunten die overblijven binnen één grondwaterlichaam wordt de 90 percentiel als achtergrondwaarde genomen.

Gehanteerde normen

Binnen de EU methode worden normen die voor de receptoren gelden gebruikt in de afleiding van de drempelwaarde. Voor de receptor 'oppervlaktewater ecologie' gebruikt TNO het MTR oppervlaktewater (Maximaal Toelaatbaar Risico, het ecotoxicologisch risico). Voor de receptor 'drinkwater' gebruikt TNO de drinkwaternorm vanuit door TCB gerapporteerde normen, de drinking water directive 98/83/EC en de WHO normen.

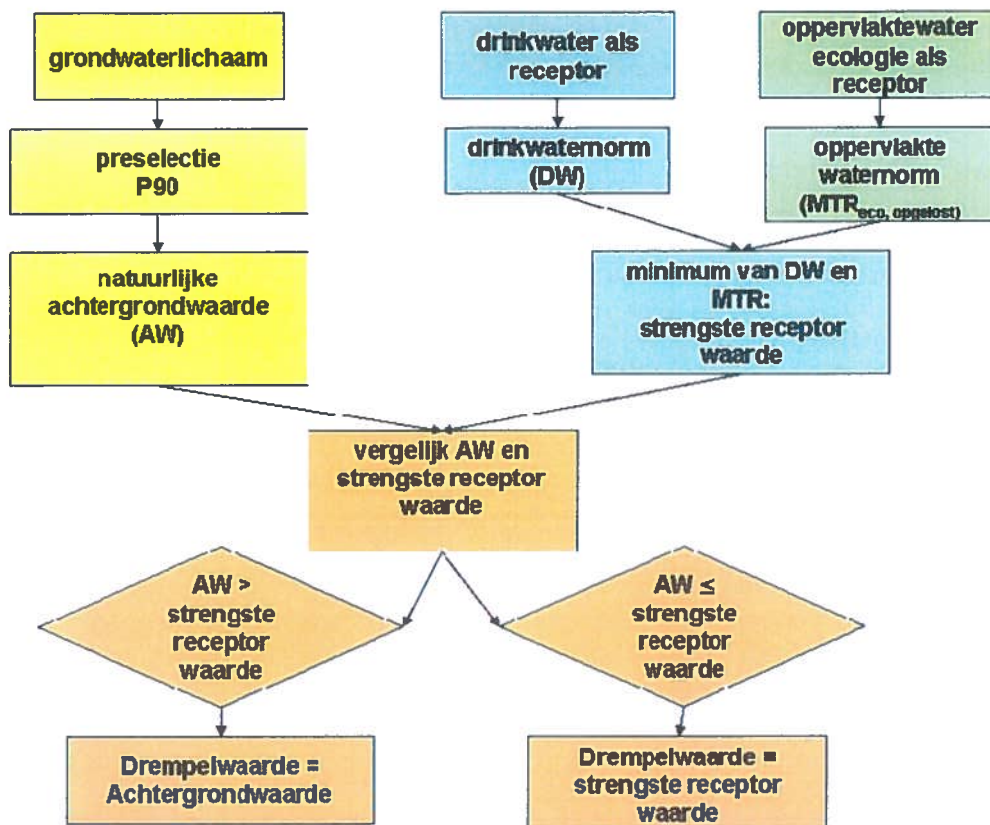
Hieruit wordt per stof de strengste receptorwaarde afgeleid. Tevens wordt de achtergrondwaarde bepaald. Na vergelijking van de strengste receptorwaarde en de achtergrondwaarde wordt de hoogste van deze twee waarden gebruikt als drempelwaarde. Wanneer de achtergrondwaarde hoger is dan de strengste receptorwaarde, bepaalt de achtergrondwaarde de drempelwaarde (Situatie 1). Wanneer de achtergrondwaarde lager is dan de strengste receptorwaarde, bepaalt de strengste receptorwaarde de drempelwaarde (Situatie 2).

Schematisch aldus:



Binnen deze methode kan ook een toelaatbare toevoeging bij de achtergrondwaarde worden opgeteld², dit is in dit rapport niet gedaan in de berekeningen. Tevens kan op de receptorwaarden een afbraak- en een verdunningsfactor worden losgelaten, ook dit is in dit rapport niet toegepast op de berekeningen.

Figuur 3.1 Schematische weergave basis EU methode zoals gehanteerd binnen voorliggend rapport (zonder toelaatbare toevoeging, en zonder verdunning en afbraak)



3.3.2 Nederlandse methode

Selectie van stoffen

In opdracht van het Ministerie van VROM stelde het RIVM het rapport 'Drempelwaarden in grondwater: voor welke stoffen?' op (Verweij en Reijnders, 2006).

Als criterium voor het selecteren van stoffen waarvoor omwille van ecosystemen een drempelwaarde zou moeten worden afgeleid, is gekozen voor de stoffen waarvan bij de karakterisering van oppervlakte- en grondwaterlichamen (reeds uitgevoerd conform

² De acceptabele toevoeging moet bovenop de achtergrondwaarde geteld worden. De Guidance is op dat punt niet helemaal helder. Als de strikte toepassing wordt gevolgd kan er alleen in situatie 1 bij opgeteld worden. Het zou echter logischer zijn als de toevoeging in situatie 1 en 2 toegepast kan worden, en wanneer de balk daardoor boven de stippellijn komt: dan is de balk leidend in de drempelwaarde. Deze suggestie is momenteel in discussie bij de Guidance-schrijvers.

artikel 5 KRW) is gebleken dat door die stoffen de doelen voor grondwaterafhankelijke aquatische en terrestrische ecosystemen niet gehaald dreigen te worden. Uit de karakteriseringsrapporten (V&W, 2005) blijkt dat er drie stoffen verantwoordelijk voor zijn dat grondwaterlichamen 'at risk' zijn. Het gaat om stikstof, fosfaat en chloride (stikstof in alle zeven (deel)stroomgebieden, fosfaat in zes van de zeven, chloride in drie van de zeven). In het rapport wordt aangetekend dat de selectie aan discussie onderhevig is omdat:

- er gebruik is gemaakt van gemiddelde metingen over vier diepte-intervallen. In hoeverre het oppervlaktewater daadwerkelijk negatief wordt beïnvloed kan verschillen;
- in de karakteriseringsrapporten bovendien *niet* is gekeken naar toxische stoffen.

Als criterium voor het selecteren van stoffen waarvoor omwille van menselijk gebruik een drempelwaarde zou moeten worden afgeleid, adviseert het RIVM te kiezen voor een koppeling met de drinkwaternormen, zoals vastgelegd in het Waterleidingbesluit. Het RIVM adviseert voor een stof een drempelwaarde vast te stellen, zodra 75% van de drinkwaternorm voor die stof wordt overschreden. Op basis van metingen van het LMG uit 1990 komen in aanmerking voor het afleiden van een drempelwaarde: arseen en nikkel.

Een nadere analyse die het RIVM thans uitvoert kan nog leiden tot enkele aanvullende stoffen. Verder kan in de aankomende paar jaar uit de surveillance monitoring blijken dat er voor nog meer stoffen aanvullend drempelwaarden nodig zijn.

Wat betreft de stofkeuze wordt door het RIVM geadviseerd trichloorethyleen en tetrachloorethyleen niet te selecteren omdat deze stoffen in het grondwater in Nederland met name voorkomen door lokale belasting van de bodem. Zij vormen hierdoor naar verwachting geen bedreiging voor het menselijk gebruik van grondwater of ecosystemen op het niveau van grondwaterlichamen.

Samengevat: het RIVM adviseert drempelwaarden af te leiden voor stikstof, fosfaat en chloride (ter bescherming van aquatische en terrestrische ecosystemen) en arseen en nikkel (ter bescherming van de drinkwatervoorziening). Deze stofkeuze kan later heroverwogen worden (groei-krimp model).

Selectie receptoren

Volgens de eisen van de GWR moeten drempelwaarden worden afgeleid voor stoffen die:

1. doelen en/of kwaliteit van aquatische en terrestrische ecosystemen in gevaar brengen; en/of
2. de geschiktheid van het grondwater voor menselijk gebruik in gevaar brengen.

Voorbewerking van de dataset

Er vindt geen voorbewerking van de dataset plaats. Alle meetdata, ook antropogeen beïnvloed, wordt gebruikt voor afleiding van de drempelwaarde.

Afleiding achtergrondwaarden

Van alle meetpunten in de database (Zie bijlage 4) wordt eerst per meetpunt de mediaan bepaald. Het RIVM past geen preselectie toe omdat antropogene invloed

moeilijk eenduidig vast te stellen is. Van alle medianen van alle meetpunten wordt vervolgens de mediaan genomen, dit is dus de P50. Deze waarde wordt als de natuurlijke achtergrondconcentratie beschouwd (Fraters et al., 2001). In genoemd rapport wordt ook gesproken over P90 als natuurlijke achtergrondconcentratie, maar in feite is de P90 een semi-natuurlijke achtergrondconcentratie, dat wil zeggen de natuurlijke achtergrondconcentratie met enige antropogene beïnvloeding.

Gehanteerde normen

Binnen de NL methode worden normen die voor de receptoren gelden gebruikt in de afleiding van de drempelwaarde. Voor de receptor 'oppervlaktewater ecologie' wordt het MTR oppervlaktewater (Maximaal Toelaatbaar Risico, het ecotoxicologisch risico) gebruikt. Voor de receptor 'drinkwater' gebruiken we de drinkwaternorm vanuit door TCB gerapporteerde normen, de drinking water directive 98/83/EC en de WHO normen. Hieruit wordt per stof de strengste receptorwaarde afgeleid.

Afleiding drempelwaarden

Bij de afleiding van indicatieve drempelwaarden worden de normen behorend bij beide receptoren in beschouwing genomen en de strengste van beide wordt toegepast. Hierbij is uit een voorstudie gebleken dat vanuit de ecologie normen voor stikstof, fosfaat en chloride relevant zijn en vanuit het drinkwater normen voor arseen en nikkel (Verweij en Reijnders, 2006).

In bijlage 6 is voor alle 5 stoffen schematisch aangegeven hoe de uiteindelijke indicatieve drempelwaarde tot stand is gekomen.

In tegenstelling tot de EU methode is in geval de achtergrondwaarde hoger is dan de strengste norm, niet gekozen voor de achtergrondwaarde als indicatieve drempelwaarde.

De resultaten van de kernpunten, overeenkomsten en verschillen staan in tabel 3.1. Een uitgebreide vergelijking van de twee methoden is opgenomen in bijlage 3.

Tabel 3.1. Overzicht van kernpunten, overeenkomsten en verschillen van de EU en NL-methode en hetgeen de Guidance over een bepaald aspect zegt. De kleurcodes geven aan in hoeverre de uitwerking conform de Guidance is: **groen** = helemaal conform, **oranje** = deels gebaseerd op eigen interpretatie Guidance.

Onderdeel	Guidance	EU methode	NL methode
Stofselectie	Drempelwaarden voor stoffen die de voor een grondwaterlichaam relevante receptoren kunnen bedreigen.	Gestart met een breed pakket stoffen	Voorlopig 5 stoffen (stikstof, fosfaat, chloride, arseen en nikkel) op basis van bedreiging receptoren. Betreft een groeimodel.
Selectie receptoren	Receptoren die voor het (de) betreffende grondwaterlichaam (lichamen) van belang zijn te kiezen uit: oppervlaktewateren, grondwaterafhankelijke terrestrische ecosystemen en rechtmatig menselijk gebruik en functie	Drinkwater Aquatische ecosystemen Terrestrische ecosystemen Ander (feitelijk en potentieel) gebruik en functies	Drinkwater Aquatische ecosystemen Terrestrische ecosystemen
Voorbewerking van data	Check: - ionenbalans > 10% - extreem hoge detectielimieten (Annex 1)	Check: - ionenbalans > 10% extreem hoge detectielimieten	Geen voorbewerking
Afleiding achtergrondwaarden	Monsters die antropogeen beïnvloed zijn worden verwijderd (Annex 1) en P90 wordt genomen van de overgebleven data	Monsters die antropogeen beïnvloed zijn worden verwijderd. Achtergrondwaarde afgeleid door P90 te nemen van dataset na preselectie	Er worden geen monsters verwijderd. Achtergrondwaarde afgeleid door P50 te nemen van dataset (10 m-mv) zonder preselectie
Gehanteerde normen	Neem relevante quality standards voor de relevante receptoren.	Drinkwaternorm MTR _{eco} (opgelost)	Drinkwaternorm MTR _{eco} (opgelost) Maximaal Toelaatbare Toevoeging (MTT) waarden
Afleiding drempelwaarden	Op basis van achtergrondwaarde en meest kwetsbare receptor. Nog in discussie of altijd de meest strenge wordt gehanteerd.	Maximum van achtergrondwaarde en meest kwetsbare receptor.	Op basis van achtergrondwaarde en meest kwetsbare receptor. Achtergrondwaarde niet meegenomen als drempelwaarde als deze hoger is dan de drinkwater- of ecologienorm.

3.4 Beleidsmatige context

Voor het beschrijven van de beleidsmatige context van de af te leiden drempelwaarden, zijn interviews gehouden met een aantal betrokkenen vanuit het grondwaterbeheer (zie bijlage 2). Deze interviews geven de meningen van enkele betrokkenen als momentopname van juni 2007. In de interviews is in eerste instantie gevraagd naar de algemene houding ten aanzien van drempelwaarden en de relatie daarvan tot de knelpunten ten aanzien van de grondwaterkwaliteit. Vervolgens is besproken in hoeverre verschillende compartimenten of functies van invloed zouden moeten zijn op de invulling en hoogte van de drempelwaarden. Hierbij kan gedacht worden aan de drinkwaterfunctie, natuurgebieden en oppervlaktewater.

Het vaststellen van DW wordt algemeen gezien als een kans; het is immers verplicht. Vrij algemeen wordt een DW gezien als 'goed geborgde norm'. Knelpunten met betrekking tot de grondwaterkwaliteit hebben vooral betrekking op nitraat / nutriënten, bestrijdingsmiddelen (BM), synthetische stoffen en zware metalen. DW spelen nauwelijks een rol in het oplossen van deze knelpunten omdat voor nitraat en BM Europese normen bestaan en synthetische stoffen vooralsnog buiten beeld blijven voor vaststelling van indicatieve DW.

Het meenemen van receptoren als aquatische, terrestrische ecosystemen en drinkwaterwinning is geen vraag, simpelweg een GWR-verplichting. Mogelijk strenge indicatieve DW voor het gehele grondwaterlichaam als gevolg van kwetsbare receptoren – met name wanneer dit oppervlaktewater / ecologie in een beperkt gedeelte van het grondwaterlichaam betreft - is voor meerdere geïnterviewden een zorgpunt. DW mogen het grondwatervraagstuk wel agenderen, maar 'moeten niet zover afwijken van de huidige situatie dat dit de discussie doodslaat'. De meeste geïnterviewden stellen dat voor het beschermen van (kwetsbare) receptoren als oppervlaktewater/ecologie gerichte maatregelen noodzakelijk zijn, maar plaatsen nadrukkelijk vraagtekens bij de noodzaak van een norm – i.e. de strengste norm – voor het gehele grondwaterlichaam.

3.5 Resultaat afleiding indicatieve drempelwaarden

Om de vergelijkbaarheid van de beide methoden zo groot mogelijk te maken, hebben TNO en RIVM gebruik gemaakt van dezelfde dataset. Een beschrijving van de gebruikte dataset staat in bijlage 4.

Europese methode

In tabel 3.2 staan de resulterende indicatieve drempelwaarden zoals die bepaald zijn met de EU methode zonder het toepassen van een toelaatbare toevoeging, verdunningsfactor of afbraakfactor. Daarbij is weergegeven welke waarde de indicatieve drempelwaarde bepaalt:

- de achtergrondwaarde (geel);
- de oppervlakte water kwaliteitsnorm MTR (groen); of
- de drinkwaternorm (blauw).

Een toelichting op hoe deze indicatieve drempelwaarden tot stand zijn gekomen staat in bijlage 5.

Tabel 3.2. Resulterende indicatieve drempelwaarden volgens de basis-EU methode, zonder het toepassen van een toelaatbare toevoeging, verdunningsfactor of afbraakfactor. De kleur van de cellen geeft aan welke waarde de indicatieve drempelwaarde bepaalt: geel: achtergrondwaarde; groen: oppervlakte water kwaliteitsnorm MTR; blauw: drinkwaternorm; wit: geen gegevens.

	Eenheid (op basis van gehele formule)	Zand Maas	Zand met deklaag Rijn Midden	Zout Rijn West	Duin Rijn West	Krijt Maas
Cl	mg/l	150	2128	2957	416	150
SO ₄	mg/l	100	100	100	100	100
NH ₄	mg/l	1,39	44,4	44,2	16,3	0,38****
NO ₃ *	mg/l	9,74	9,74	9,74	9,74	9,74
Ntot*	mg/l	2,20	34,6	34,4	12,8	2,20
PO ₄	mg/l	-	3,47	22,4	11,7	0,46
Ba	µg/l	220	-	599	220	220
As	µg/l	16,0	10,0	15,8	10,0	10,0
Cu**	µg/l	1,50	1,50	2,50	2,50	1,5
Zn	µg/l	30,6	9,40	36,0	10,0	9,4
Cr	µg/l	8,70	-	8,70	8,70	8,7
Cd	µg/l	0,40	0,40	0,40	0,40	0,4
Pb**	µg/l	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Ni	µg/l	5,11	5,10	5,10	5,10	5,1
Al***	µg/l	200	-	200	200	200
Ptot	mg/l	1,04	1,07	6,27	5,0	0,15

* NB. De N-normen zijn ontleend aan de vierde nota Waterhuishouding. Dit zijn landelijke normen. Binnen de KRW zijn de oppervlaktewateren getypeerd en hebben per type afzonderlijke doelstellingen, die hoger of lager kunnen zijn dan deze landelijke normen. Ntot is hier de som van NO₃-N en NH₄-N.

** NB. De waarden voor de drinkwaternorm van Cu en Pb gelden aan de kraan. In de leidingen kan het metaalgehalte toenemen, daarom is strikt genomen in het grondwater een lagere waarde aan te bevelen voor de receptor "Drinkwater". Voor Cu heeft dit geen invloed meer in de uiteindelijk afgeleide indicatieve drempelwaarden. De uiteindelijke waarden zijn zoveel lager dan de drinkwaternorm voor Cu (2000 µg/l), dat een lagere waarde voor de receptor "Drinkwater" niet lager wordt dan de nu bepaalde indicatieve drempelwaarden. Voor Pb is de drinkwaternorm leidend, rekening houdend met het vrijkomen van Pb in de leidingen, zou de indicatieve drempelwaarde lager uitkomen dan 10 µg/l.

*** NB. Er is geen MTR voor aluminium, echter er is wel een indicatieve ad-hoc MTR afgeleid, die uitkwam op 48 µg/l opgelost Al. Deze waarde is door gebrek aan gegevens in Nederlandse wateren slechts indicatief (Van de Plassche, 2002). De drinkwaternorm is als strengste receptorcriterium leidend voor Aluminium. Toepassing van de ad-hoc MTR in de methode, zou de indicatieve drempelwaarden voor Al verlagen van 200 µg/l naar 48 µg/l.

**** Voor Krijt Maas is geen achtergrondconcentratie te bepalen omdat alle monsters antropogeen beïnvloed bleken te zijn.

Nederlandse methode

In tabel 3.3 staan de resulterende indicatieve drempelwaarden zoals die bepaald zijn met de Nederlandse methode zonder het toepassen van een verdunningsfactor of afbraakfactor. Daarbij is weergegeven welke waarde de indicatieve drempelwaarde bepaalt:

- de oppervlakte water kwaliteitsnorm MTR_{eco} (groen); of
- de drinkwaternorm (blauw).

Een toelichting op de wijze waarop deze indicatieve drempelwaarden tot stand zijn gekomen staat in Bijlage 6.

Tabel 3.3. Resulterende indicatieve drempelwaarden volgens de NL-methode. De kleur van de cellen geeft aan welke waarde de indicatieve drempelwaarde bepaalt: groen: oppervlakte water kwaliteitsnorm MTR; blauw: drinkwaternorm; wit: geen gegevens.

	Eenheid (op basis van gehele formule)	Zand Maas	Zand met deklaag Rijn Midden	Zout Rijn West	Duin Rijn West	Krijt Maas
Cl	mg/l	150	150	150	150	150
Ntot*	mg/l	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20
As	µg/l	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Ni**	µg/l	7,9	3,2	4,8	3,1	2,8
Ptot	mg/l	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15

* NB. De N-normen zijn ontleend aan de vierde nota Waterhuishouding. Dit zijn landelijke normen. Binnen de KRW zijn de oppervlaktewateren getypeerd en hebben per type afzonderlijke doelstellingen, die hoger of lager kunnen zijn dan deze landelijke normen. Ntot is hier de som van NO_3-N en NH_4-N .

** De in de tabel weergegeven getallen zijn MTR-waarden (dus groen). De verschillen zijn het gevolg van verschillende achtergrondconcentraties waarmee de Maximaal Toelaatbare Toevoeging (voor Ni 1,9 µg/l) wordt verhoogd (zie bijlage 6).

Een vergelijking van de achtergrondconcentraties waarmee de EU en de NL methode hebben gerekend, staat in tabel 3.4. In vrijwel alle gevallen is de achtergrondconcentratie berekend volgens de NL methode lager dan die berekend met de EU methode.

Tabel 3.4 Achtergrondconcentraties volgens de EU en de NL methode.

	Eenheid (op basis van gehele formule)	Zand Maas		Zand met deklaag Rijn Midden		Zout Rijn West		Duin Rijn West		Krijt Maas	
		EU	NL	EU	NL	EU	NL	EU	NL	EU	NL
Cl	mg/l	43,2	30	2128	225	2957	440	416	81	21,8	36
Ntot	mg/l	1,4	0,6	34,6	4,6	34,3	11,8	12,8	1,0	1,0	21,2
As	µg/l	16,0	1,6	3,3	2,0	15,8	2,2	6,5	1,5		2,5
Ni	µg/l	5,1	6,0	2,5	1,3	5,0	2,9	5,0	1,2		0,9
Ptot	mg/l	1,0	0,12	1,1	0,17	6,3	0,52	5,0	0,49		0,07

De witte vakjes geven aan waar het niet mogelijk is om achtergrondconcentraties af te leiden voor de parameter op basis van de hier gebruikte dataset. In het geval van Krijt Maas vallen alle beschikbare gegevens in de preselectie af (de locaties zijn allemaal antropogeen beïnvloed, en kan geen achtergrondwaarde bepaald worden).

3.6 Vergelijking indicatieve drempelwaarden EU- en NL-methode

De indicatieve drempelwaarden zoals die bepaald zijn zonder het toepassen van een verdunningsfactor of afbraakfactor staan voor de stoffen chloride, Ntot, fosfaat, arseen nikkel en Ptot in tabel 3.6. De indicatieve drempelwaarden voor Ni is in geval van de NL methode wel tot stand gekomen met inachtneming van een maximaal toelaatbare toevoeging (MTT).

Tabel 3.6 Vergelijking afgeleide indicatieve drempelwaarden met respectievelijk de EU en NL methode. De kleur geeft aan wat bepalend is in de afleiding van de drempelwaarde: geel: achtergrondwaarde; groen: oppervlakte water kwaliteitsnorm MTR; blauw: drinkwaternorm; wit: onvoldoende gegevens beschikbaar.

	Eenheid (op basis van gehele formule)	Zand Maas		Zand met deklaag Rijn Midden		Zout Rijn West		Duin Rijn West		Krijt Maas	
		EU	NL	EU	NL	EU	NL	EU	NL	EU	NL
Cl	mg/l	150	150	2128	150	2957	150	416	150	150	150
Ntot	mg/l	2,2	2,2	34,6	2,2	34,4	2,2	12,8	2,2	2,2	2,2
As	µg/l	16,0	10,0	10,0	10,0	15,8	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Ni**	µg/l	5,11	7,9	5,10	3,2	5,10	4,8	5,10	3,1	5,10	2,8
Ptot	mg/l	1,04	0,15	1,07	0,15	6,27	0,15	5,0	0,15	0,15	0,15

* NB. De N-normen zijn ontleend aan de vierde nota Waterhuishouding. Dit zijn landelijke normen. Binnen de KRW zijn de oppervlaktewateren getypeerd en hebben per type afzonderlijke doelstellingen, die hoger of lager kunnen zijn dan deze landelijke normen. Ntot is hier de som van NO₃-N en NH₄-N.

** De in de tabel weergegeven getallen zijn MTR-waarden (dus groen). De verschillen zijn het gevolg van verschillende achtergrondconcentraties waarmee de Maximaal Toelaatbare Toevoeging (voor Ni 1,9 µg/l) wordt verhoogd (zie bijlage 6).

Uit tabel 3.6 blijkt, dat de via de Europese methode afgeleide indicatieve drempelwaarden voor nagenoeg alle vergelijkbare parameters tot gelijke of hogere waarden leidt. Uitzondering is nikkel in Zand Maas. Belangrijkste reden voor de lagere waarden via de NL methode is een andere wijze waarop met de achtergrondconcentratie wordt omgegaan. In geval van de Nederlandse methode, leidt een achtergrondconcentratie hoger dan de norm van een kwetsbare receptor niet tot ophoging van de drempelwaarde tot het niveau van de achtergrondwaarde. In de Europese methode is dit wel een reden om de drempelwaarde te verhogen. De stoffen en grondwaterlichamen waarbij dit aan de orde is, zijn in de tabel aangeduid met een geel vakje.

Wanneer ook in de NL methode rekening gehouden wordt met de achtergrondconcentraties, zullen de indicatieve drempelwaarden voor een aantal combinaties van stof en grondwaterlichaam hoger uitvallen. In tabel 3.7 staan de indicatieve drempelwaarden vermeld indien bij de NL methode wel rekening wordt

gehouden met het effect van een achtergrondwaarde die hoger is dan de drinkwater- of ecologienorm. Uit tabel 3.7 blijkt, dat ook wanneer beide methoden rekening houden met achtergrondconcentraties, verschillen blijven bestaan tussen beide methoden. Dit komt omdat de achtergrondwaarde in de NL methode anders berekend wordt dan in de EU methode. De NL methode hanteert de P50 op de gehele dataset terwijl de EU methode uitgaat van de P90 na preselectie. Resultaat van deze verschillen in de wijze waarop beide methoden de achtergrondconcentratie meenemen leidt er toe dat de achtergrondwaarden van de NL methode over het algemeen nogal wat lager uitkomen dan de achtergrondwaarden van de EU methode. Uitzondering is Ntot in Krijt Maas.

Tabel 3.7 Vergelijking afgeleide indicatieve drempelwaarden, waarbij ook de NL methode de achtergrondwaarde als drempelwaarde kiest wanneer deze hoger is dan de drinkwater- of ecologienorm.

	Eenheid (op basis van gehele formule)	Zand Maas		Zand met deklaag Rijn Midden		Zout Rijn West		Duin Rijn West		Krijt Maas	
		EU	NL	EU	NL	EU	NL	EU	NL	EU	NL
Cl	mg/l	150	150	2128	225	2957	440	416	150	150	150
Ntot	mg/l	2,2	2,2	34,6	4,6	34,4	11,8	12,8	2,2	2,2	21,2
As	mg/l	16,0	10,0	10,0	10,0	15,8	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Ni	mg/l	5,11	7,9	5,10	3,2	5,10	4,8	5,10	3,1	5,10	2,8
Ptot	mg/l	1,04	0,15	1,07	0,17	6,27	0,52	5,0	0,49	0,15	0,15

Kleur geeft aan wat bepalend is: geel: achtergrondwaarde; groen: oppervlakte water kwaliteitsnorm MTR; blauw: drinkwaternorm. Rood = aangepaste indicatieve drempelwaarde NL methode op basis van achtergrondconcentratie.

Het verdisconteren van de laatste inzichten ten aanzien van het vaststellen van de achtergrondwaarden heeft geleid tot het opheffen van verschillen in achtergrondconcentraties tussen de beide methoden en daarmee tot een substantiële verkleining van de af te leiden indicatieve drempelwaarden.

Tenslotte is het opmerkelijk dat de indicatieve drempelwaarden van chloride en nikkel – door het RIVM geselecteerd vanuit risico's voor de ecologie respectievelijk drinkwater – juist bepaald blijken te worden door respectievelijk de receptoren drinkwater en ecologie; dus precies andersom. Reden hiervan is onduidelijk, omdat beide receptoren steeds meegenomen zijn bij het afleiden van de indicatieve drempelwaarden.

3.7 Inhoudelijke beoordeling indicatieve DW

De verschillende achtergrondwaarden die vastgesteld zijn, reflecteren het verschil tussen de grondwaterlichamen. Vooral het zoutgehalte is een belangrijk verschil tussen de verschillende grondwaterlichamen. De grenzen van het grondwaterlichaam Zout Rijn West zijn vastgesteld op basis van het zoutgehalte. Het chloridegehalte is hier rechtstreeks door beïnvloed. Andere stoffen, zoals ammonium en zware metalen zijn in dit zoute grondwater, met mariene afzettingen ook van nature geconcentreerder. In het

grondwaterlichaam Duin-Rijn West, zouden op basis van het geohydrologisch karakter van de duinen van nature geen hoge chloridegehalten voor moeten komen. De relatief hoge achtergrondwaarde die gevonden wordt voor chloride geeft aan dat mogelijk toch wat zout grondwater in de dataset voor dit grondwaterlichaam zit. Het betrouwbaarheidsinterval rondom het achtergrondgehalte volgens de EU methode in Duin Rijn West is relatief breed: 169 tot 1148 mg/l (Bijlage 5). Mogelijk zijn een aantal meetlocaties in zout grondwater binnen de grenzen van Duin Rijn West terecht gekomen.

De preselectiemethode in de EU methode zorgt ervoor dat de antropogeen beïnvloede monsters uit de dataset verwijderd worden. Dit zijn veelal monsters die relatief ondiep genomen zijn. In het geval van een zout grondwaterlichaam zijn dit tevens de zoetste monsters, vanwege het zoete regenwater dat bovenin de aquifer een rol speelt. Hierdoor kunnen de achtergrondwaarden iets hoger uitkomen.

4 INDICATIEVE TOETSING TOESTAND GRONDWATERKWALITEIT

4.1 Aanpak

De indicatieve toetsing is eenduidig uitgevoerd door TNO voor de afgeleide indicatieve drempelwaarden volgens de Europese en Nederlandse methode. De ruwwaterkwaliteit is tevens getoetst, maar is op verzoek van de Begeleidingsgroep opgenomen in bijlage 8.

Gevolgte methode op hoofdlijnen

De uitgevoerde toetsing is afgestemd op de concept Guidance 'Groundwater Chemical Status' versie no 1.1 (Drafting Group WGC-2, 23 May 2007). Een sterk vereenvoudigde toetsing is uitgevoerd ten opzichte van de beschreven toetsing in de Guidance. Er is geen uitgebreide risicoanalyse uitgevoerd voor de verschillende receptoren (ecosystemen, drinkwaterwinning), maar er is getoetst op overschrijdingspercentages. Voor elk grondwaterlichaam is het percentage berekend van de punten dat de indicatieve drempelwaarde overschrijdt. De definitieve wijze van toetsen is in Europees en nationaal verband nog in discussie.

Discussie: wijze van toetsen

De KRW meetnetten zijn samengesteld op basis van de aanwijzingen van het draaiboek monitoring grondwater en de indeling in grondwaterlichamen van 2005. In 2006 zijn de grondwaterlichamen nog aangepast. Sinds het samenstellen van de meetnetten is de indeling in grondwaterlichamen nog veranderd. Wanneer de wijze van toetsen bekend is dient de betrouwbaarheid en representativiteit van het KRW meetnet nog een keer gecontroleerd te worden. Deze beoordeling maakt geen onderdeel uit van dit rapport. Om de toetsing zo betrouwbaar mogelijk uit te kunnen voeren zijn zo veel mogelijk punten gebruikt (en niet alleen de KRW meetpunten).

Een voorbeeld is het grondwaterlichaam Zand met deklaag Rijn Midden met slechts 4 meetpunten en 0 overschrijdingen van de drempelwaarde. Dit geeft een betrouwbaarheidsinterval van normoverschrijding van 0 tot 53%. Met andere woorden, de helft van het gebied zou met normoverschrijding kunnen kampen, of het hele gebied zou onder de norm kunnen zitten. Met 100 waarnemingspunten en 0 overschrijdingen is het betrouwbaarheidsinterval 0 tot 5%.

Aannames in de toetsing

De volgende aannames zijn gedaan:

- Alle meetlocaties uit de dataset zijn gebruikt (en niet alleen de KRW meetlocaties). De gehanteerde toetsdiepte is 10 m-mv omdat het grondwater op deze diepte een duidelijkere antropogene beïnvloeding heeft dan op grotere diepte en daarmee een betere indruk geeft van de beleidsmatige consequenties. De overige diepe(re) meetpunten uit het KRW-monitoringsmeetnet (25 m-mv en de pompputten van de drinkwaterwinningen) zijn niet getoetst.
- Voor Zand Maas is het gewogen overschrijdingspercentage berekend vanuit de overschrijdingspercentages per gebiedstype.
- Indien het overschrijdingspercentage groter is dan 20% is de toestand ontoereikend; anders is de situatie goed.

4.2 Resultaten EU methode

De resultaten van de indicatieve toetsing op 10 m –mv worden per stof (enkele voorbeelden) gepresenteerd in kaart (Bijlage 7) en tabel 4.1.

Tabel 4.1 Percentages overschrijding van indicatieve drempelwaarden uit de basis EU-methode op 10 m-mv, wanneer meer dan 20% van de locaties de drempelwaarde overschrijdt wordt de toestand ontoereikend genoemd (rood), bij een lager overschrijdingspercentage wordt de toestand goed genoemd (groen); wit betekent dat onvoldoende data beschikbaar waren voor toetsing.

	Zand Maas	Zand met deklaag Rijn Midden	Zout Rijn West	Duin Rijn West	Krijt Maas
Cl	1	3	7	8	0
SO ₄	38	34	12	21	17
NH ₄	10	6	11	6	0
NO ₃	38	0	0	2	100
Ntot	40	6	11	6	100
PO ₄		6	13	7	0
Ba	2		3	2	8
As	5	13	11	7	0
Cu	40	11	0	0	50
Zn	46	22	11	2	25
Cr	0		0	2	0
Cd	25	0	0	0	0
Pb	2	2	2	0	0
Ni	55	4	1	0	0
Al	31		0	2	0
Ptot	4	6	14	6	100

4.3 Resultaten NL methode

De resultaten van de indicatieve toetsing op 10 m –mv worden per stof (enkele voorbeelden) gepresenteerd in kaart (Bijlage 7) en tabel 4.2.

Tabel 4.2 Percentages overschrijding van indicatieve drempelwaarden uit de Nederlandse methode, wanneer meer dan 20% van de locaties de drempelwaarde overschrijdt wordt de toestand ontoereikend genoemd (rood), bij een lager overschrijdingspercentage wordt de toestand goed genoemd (groen); wit betekent dat onvoldoende data beschikbaar waren voor toetsing.

	Zand Maas	Zand met deklaag Rijn Midden	Zout Rijn West	Duin Rijn West	Krijt Maas
Cl	1	59	74	19	0
Ntot	40	70	91	41	100
As	6	13	18	7	0
Ni	48	4	100	100	0
Ptot	73	58	67	60	0

4.4 Vergelijking toetsingsresultaten EU- en NL-methode

Omdat dezelfde dataset op dezelfde wijze getoetst is, reflecteren verschillen in toetsresultaten alleen de verschillen in hoogte van de indicatieve drempelwaarden.

Tabel 4.3 Vergelijking toetsingsresultaten. Percentages overschrijding van indicatieve drempelwaarden uit EU- en NL-methode, wanneer meer dan 20% van de locaties de drempelwaarde overschrijdt wordt de toestand ontoereikend genoemd (rood), bij een lager overschrijdingspercentage wordt de toestand goed genoemd (groen).

	Zand Maas		Zand met deklaag Rijn Midden		Zout Rijn West		Duin Rijn West		Krijt Maas	
	EU	NL	EU	NL	EU	NL	EU	NL	EU	NL
Cl	1	1	3	59	7	74	8	19	0	0
Ntot	40	40	6	70	11	91	6	41	100	100
As	5	6	13	13	11	18	7	7	0	0
Ni ⁺⁺	55	48	4	4	1	100	0	100	0	0
Ptot	4	73	6	58	14	67	6	60	100	0

Naast verschillen op zich, leiden de toetsresultaten tot verschillende consequenties, vanwege 'het beeld' dat de toetsing oproept (zie hoofdstuk 5 voor een nadere toelichting). Op basis van de EU-methode geldt alleen een ontoereikende toestand in de grondwaterlichamen Zand Maas (Ntot, zijnde de som van NO₃_N en NH₄_N, en nikkel) en Krijt Maas (Ntot en Ptot). Consequenties hebben daarmee vooral betrekking op aanscherping van het mestbeleid binnen deze grondwaterlichamen.

Op basis van de NL-methode geldt in alle grondwaterlichamen een ontoereikende toestand, met een nadruk op Zout Rijn West (4 van de 5 stoffen) en Zand Maas, Zand met deklaag Rijn Midden en Duin Rijn West (3 van de 5 stoffen). In Krijt Maas wordt 'slechts' voor 1 stof de indicatieve drempelwaarde overschreden. Consequenties in de zin van maatregelen hebben daarmee betrekking op aanscherping van het mestbeleid, aanpak van zware metalen en zoutintrusie, met een nadruk op de grondwaterlichamen waarin voor meerdere stoffen de indicatieve drempelwaarden worden overschreden. Hoewel een nadere analyse van deze toetsingsresultaten - 'one out, think about' - tot een sterke nuancering van eventuele maatregelen zal leiden, sluit het signaal dat uitgaat van de toetsingsresultaten onvoldoende aan bij de problematiek van deze grondwaterlichamen.

4.5 Vergelijking resultaten EU- en NL-methode met huidig normstelsel en beleidsmatige context

In tabel 4.4 worden de indicatieve drempelwaarden vergeleken met bestaande normen zoals de MTR voor oppervlaktewater, de norm voor drinkwater uit het Waterleidingbesluit, de streefwaarden voor grondwater uit de Wet bodembescherming (Wbb) en de door VEWIN voorgestelde drempelwaarden (VEWIN, 2006). Opvallend aan de indicatieve drempelwaarden zijn vooral de lage indicatieve drempelwaarden die worden afgeleid voor nutriënten. Deze zijn het gevolg van het afstemmen van de

drempelwaarde op de kwetsbaarste receptor, in geval van nutriënten de doelen en/of kwaliteit van aquatische en terrestrische ecosystemen. In vergelijking met het huidige grondwaterbeheer betekent dit voor een aantal grondwaterlichamen mogelijk een aanscherping van de nitraatnorm in het grondwater. De indicatieve drempelwaarden voor arseen en nikkel zijn echter minder streng dan de huidige streefwaarden voor diep grondwater.

Tabel 4.4 Vergelijking van de hoogte van de indicatieve drempelwaarden met bestaande normen

		Indicatieve drempelwaarde			MTR oppwater ²	Drinkwater ³	Streefwaarde grondwater ⁴	
		EU	NL	Voorstel VEWIN ¹			Ondiep	diep
Cl	mg/l	150 - 2957	150	-	200	150	-	-
Ntot ⁵	mg/l	2,2 - 34,6	2,2	11,2	2,2	11,2	11,2	11,2 ⁵
PO ₄	mg/l	0,46 - 22,2		-	0,46	-	-	-
As	µg/l	10,0 - 16,0	10,0	20	20	10	10	7,2
Ni	µg/l	3,1 - 5,11	2,8 - 7,9	40	5,1	20	15	2,1
Ptot	mg/l	1,04 - 1,07	0,15	-	0,15	-	-	-
NH ₄	mg/l	0,38 - 44,4	-	-	Geen	0,2	-	-
Cu	µg/l	1,5 - 2,5	-	14	1,5	2000	15	1,3
Zn	µg/l	9,4 - 36,0	-	-	9,4	3000	65	24
Cd	µg/l	0,4	-	10	0,4	5,0	0,4	0,06

1. Op basis van notitie VEWIN (VEWIN, 2006)
2. Op basis van 4^o Nota op de Waterhuishouding. De norm geldt voor de P90 van opgeloste concentraties.
3. Op basis van het Waterleidingbesluit. Er kunnen meerdere redenen voor de norm zijn (chemisch bedrijfstechnisch, organoleptisch).
4. Op basis van de Circulaire uit de Wet Bodembescherming
5. De norm van 11,2 mg/l voor stikstof is gebaseerd op de nitraatnorm uit de Nitraatrichtlijn. In de Wbb en het positie paper van de VEWIN zijn geen normen voor nutriënten opgenomen.

5 BELEIDSMATIGE CONSEQUENTIES VAN DE INDICATIEVE DREMPELWAARDEN

Aandachtspunt bij het lezen van dit hoofdstuk

In dit hoofdstuk wordt beschreven wat de consequenties zijn van de twee verschillende methodieken voor het afleiden van drempelwaarden. Er is aangenomen dat de drempelwaarden geheel overgenomen worden en dat alle nodige maatregelen worden genomen om de goede toestand in 2015 te bereiken. Dit levert een vrij extreem maatregelenpakket op. Deze werkwijze loopt daarmee vooruit op de evaluatie van het mestbeleid en kan beschouwd worden als een soort worst case, omdat een belangrijke 'tussenstap' hierbij wordt overgeslagen, nl. de analyse of 'think about' fase. In sommige gevallen zal tijdens deze nadere analyse blijken, dat er in de praktijk nauwelijks realistische maatregelen beschikbaar zijn. In hoofdstuk 7 van dit rapport worden aanbevelingen gedaan voor aanpassing van de methodiek voor het afleiden van drempelwaarden.

De consequenties zijn gebaseerd op de vorm van toetsing zoals beschreven in hoofdstuk 4. Overschrijding van de normen of 'een probleem' moet daarom gelezen worden als een overschrijding van de indicatieve drempelwaarde in minimaal 20 % van de meetpunten voor de betreffende stof.

5.1 Nutriënten en mestbeleid (NH₄, NO₃, N-tot, P-tot, SO₄)

Huidige beleid

Het huidige Nederlandse nutriëntenbeleid en mestbeleid is gericht op de normen uit de Europese nitraatrichtlijn. Dit betekent dat de concentraties in het ondiepe grondwater niet hoger mogen zijn dan 50 mg NO₃/l. De meststoffenwet (sinds 1 januari 2006) schrijft gebruiksnormen voor aan het gebruik van dierlijke mest en kunstmest. De Nederlandse gebruiksnormen van 2009 zijn erop gericht om gemiddeld over het gehele landbouwareaal aan de nitraatnorm van 50 mg NO₃/l in het grondwater te voldoen. Aanvullend is met de Europese Commissie afgesproken dat óók op de zandgronden gemiddeld aan de nitraatnorm voldaan zal worden. De nieuwe meststoffenwet kent geen onderscheid tussen uitspoelinggevoelige en niet-uitspoelinggevoelige (zand)gronden. Hierdoor mag de nitraatnorm op een deel van het landbouwareaal overschreden worden.

Nederland heeft tijdens de onderhandelingen over de derogatie ook afgesproken om in 2015 evenwichtsbemesting voor fosfaat te realiseren. Onder evenwichtsbemesting wordt verstaan dat de aanvoer van fosfaat via bemesting gelijk is aan de afvoer met het gewas. Hierbij mag rekening worden gehouden met verliezen door onomkeerbare vastlegging in de bodem en door uitspoeling, de zogenoemde 'onvermijdelijke verliezen'. Wat P-evenwichtsbemesting exact inhoudt, is momenteel nog in discussie. Om evenwichtsbemesting te halen, worden de fosfaatgebruiksnormen (dierlijke mest en kunstmest) tot 2015 geleidelijk aangescherpt. Gebruik van fosfaat wordt teruggedrongen om aan de eisen van het oppervlaktewater te voldoen. Op dit moment zijn er nog geen eisen voor het grondwater.

Maatregelen die in het kader van de Nitraatrichtlijn worden genomen werken ernaartoe dat gemiddeld over de grondwaterlichamen in de toekomst kan worden voldaan aan de gestelde nitraatnorm. In kwetsbare gebieden komen uitzonderingen voor, zoals in het grondwaterlichaam Krijt Maas. Dit gedeelte van Nederland is zeer kwetsbaar voor nitraatverontreiniging. Vanwege de huidige hoge gehalten en het langzaam reagerende systeem is de verwachting dat de concentraties in 2015 gemiddeld nog niet onder de 50 mg NO₃/l grens komen te liggen. Daarom zijn voor dit gebied extra maatregelen nodig bovenop het huidige landelijke beleid. In andere regio's zijn met het huidige beleid en de huidige normen waarschijnlijk minder aanvullende maatregelen nodig.

Samenstelling van dierlijke mest en geochemische reacties.

Dierlijke mest is een mengsel van water, mineralen, en organische stof. Belangrijke elementen in mest zijn stikstof, kalium, fosfaat, magnesium en in mindere mate zwavel. Daarnaast komen de sporenelementen ijzer, zink, koper, molybdeen, borium, cadmium en kobalt in meer of mindere mate voor. De stikstof- en fosfaatgehalten zijn vaak eenvoudig te relateren aan de hoeveelheid opgebrachte mest. Voor sulfaat is dit minder eenduidig. Te hoge concentraties sulfaat kunnen direct afkomstig zijn uit mest, indirect uit pyrietoxidatie of via de lucht (atmosferische depositie) of uit zout grondwater.

Pyriet is een mineraal dat voorkomt in de ondergrond. Pyriet kan geoxideerd worden door nitraat dat via langsstromend grondwater wordt aangevoerd. Bij pyrietoxidatie komen sulfaat en ingesloten metalen vrij uit het pyriet (FeS₂). Dit proces beperkt de doorbraak van nitraat naar diepere watervoerende pakketten in delen van het land, maar leidt wel tot hoge concentraties sulfaat en – als gevolg van verzuring – tot het mobiel worden van metalen. Pyriet kan ook geoxideerd worden na drooglegging van de bodem, zoals in nieuwe polders. Hierbij komt ook sulfaat vrij.

Nitraat wordt in zuurstofloze omstandigheden in aanwezigheid van organische stof of pyriet afgebroken. Daarom komt nitraat verhoogd voor in de arme zandgronden met diepe grondwaterstanden.

Het overgrote deel van het opgehoopte fosfaat bevindt zich in de bodem als anorganisch gebonden fosfaat (70-90%). In tegenstelling tot stikstof wordt fosfaat goed in de bodem vastgelegd. In zure gronden is fosfaat vaak gebonden aan ijzer (Fe) en aluminium (Al). In alkalische gronden is fosfaat meestal gebonden aan calcium (Ca). Naarmate er meer fosfaat in de bodem is vastgelegd, neemt de capaciteit om fosfaat te binden sterk af (fosfaatverzadiging) waardoor het risico op fosfaatuitspoeling naar diepere bodemlagen en oppervlaktewater toeneemt. Dit proces is inmiddels in gang gezet, maar aard en omvang zijn nog niet goed in kaart gebracht. Veranderingen in bemesting hebben een traag effect op de fosfaattoestand van de bodem en de uitspoeling naar grond- en oppervlaktewater.

Consequenties van indicatieve drempelwaarden volgens Europese methode

De volgens de Europese methode afgeleide indicatieve drempelwaarden worden overschreden voor:

- Sulfaat in Zand Maas, Zand Rijn Midden en Duin Rijn West.
- NO₃ en N-tot in Zand Maas en Krijt Maas.
- P-tot in Krijt Maas.

Het huidige mestbeleid gaat ervan uit dat gemiddeld aan de doelstellingen wordt voldaan. Op sommige locaties kunnen de concentraties, met het huidige mestbeleid, toch nog boven 50 mg NO₃/l stijgen. Consequentie is dat het huidige mestbeleid moet worden aangescherpt. In grote delen van Nederland is het beleid voldoende, maar op de meest kwetsbare locaties zijn aanvullende eisen nodig. Dit kan gedaan worden door binnen het generieke landelijke mestbeleid aanvullende strengere gebruiksnormen op te nemen voor deze kwetsbare gebieden. Een alternatieve aanpak is dat de provincies een gericht ruimtelijk- en stimuleringsbeleid gaan voeren in deze gebieden dat zich richt op een substantiële vermindering van een nutriëntenbelasting. Stimulerende maatregelen zijn gericht op een verdere optimalisatie van de meststromen en mestopname door gewassen; bijvoorbeeld via mestopslag, het telen van nagewassen, en aanpassing van de wijze van toediening en verdeling over het groeiseizoen.

Maatregelen zijn nodig op de kwetsbare zand- en lössgronden in Limburg en Noord-Brabant; maar vanwege de sulfaatproblemen zijn ook in delen van West- en Midden-Nederland maatregelen nodig. Dit is een verandering ten opzichte van de huidige praktijk. In Laag Nederland wordt de mestdruk immers niet als een groot probleem voor het grondwater gezien. Maatregelen zijn in deze regio op dit moment gericht op het verminderen van uitspoeling naar het oppervlaktewater, met de nadruk op fosfaat.

Samenvattend: met de Europese methode wordt de mestproblematiek dus breder beschouwd, met 'nieuwe' aandacht voor sulfaat en meer aandacht voor Laag Nederland.

Consequenties van indicatieve drempelwaarden volgens Nederlandse methode

De volgens de Nederlandse methode afgeleide indicatieve drempelwaarden worden overschreden voor:

- N-totaal in alle beschouwde grondwaterlichamen.
- P-totaal in alle grondwaterlichamen behalve Krijt Maas.

De normen volgens de Nederlandse methode worden voor nutriënten bijna overal overschreden.

De mate van overschrijding is in alle grondwaterlichamen groter dan 60% voor één van de twee nutriënten. Dit betekent dat grootschalige en zeer vergaande aanpassingen in de landbouw nodig zijn in het gehele land, in geval de indicatieve drempelwaarden de definitieve drempelwaarden worden. Gebiedsgericht differentiëren of regionale aanpassingen zullen onvoldoende zijn om aan de drempelwaarden te voldoen. Dit betekent dat alleen een algehele verdere aanscherping van de stikstof en fosfaat gebruiksnormen zal voldoen.

Toelichting verschillen EU en NL methode

De verschillen in consequenties voor stikstof en fosfaat volgens de EU en NL methode wordt voor een deel verklaard door de manier waarop beide methodes omgaan met achtergrondconcentraties die hoger zijn dan de normen voor drinkwater of ecologie. Bij de EU methode wordt in dat geval de achtergrondconcentratie als indicatieve drempelwaarde gebruikt, waardoor de toetsingsresultaten gunstiger uitvallen dan bij de

NL methode waarin de indicatieve drempelwaarden niet zijn gecorrigeerd voor de achtergrondconcentratie.

5.2 Zware metalen (koper, zink, cadmium, chroom, lood, nikkel, barium)

Huidige beleid

Emissies van metalen naar het milieu worden zo veel mogelijk beperkt via landelijke en Europese regelgeving. Luchtemissies worden geregeld via vergunningen, emissiehandel en brandstofregelingen. Het beleid ter vermindering van de milieudruk door het verkeer wordt vooral in de EU vastgesteld. De industrie is bij het gebruik van chemische stoffen gebonden aan de Europese REACH verordening. Het Bouwstoffenbesluit (Bsb) stelt regels voor het gebruik van steenachtige bouwstoffen - zoals asfalt, bitumineuze dakbedekkingen, baggerspecie, dakpannen, tegels, nieuwe bakstenen, beton- en menggranulaat - die in contact kunnen komen met regen-, grond- of oppervlaktewater. De huidige grootste bron van metalen is echter de landbouw, omdat bijvoorbeeld Zn en Cu aan veevoer worden toegevoegd. Het mestbeleid besteedt geen expliciete aandacht aan zware metalen maar de aanpak van deze bron lift wel mee met het mestbeleid (minder mest betekent ook minder metalen).

Consequenties van indicatieve drempelwaarden volgens Europese methode

De volgens de Europese methode afgeleide indicatieve drempelwaarden worden overschreden voor:

- 4 metalen in Zand Maas (zink, koper, cadmium en nikkel).
- 2 metalen in Krijt Maas (zink en koper).
- 1 metaal in Rijn Midden met deklaag (zink).

In de overige grondwaterlichamen komen geen overschrijdingen voor.

De overschrijdingen vinden dus vooral plaats in het zuidelijk deel van Nederland. Dit heeft deels te maken met de historisch grote belasting door de zinkindustrie, deels met de relatief grote belasting van de landbouw en deels met de relatief kwetsbare aard van de zandgronden (weinig lutum en organisch materiaal waaraan de metalen zich kunnen binden). Omdat metalen zich langzaam verspreiden door het grondwater kunnen de metalen ook moeilijk uit het grondwatersysteem worden verwijderd. Mogelijke maatregelen om aan de indicatieve drempelwaarden te voldoen zijn daarom:

- Het verminderen van gehalten van metalen in veevoer. Dit kan wettelijk geregeld worden door eisen te stellen aan het voer of door het geven van voorlichting zodat agrariërs minder metalen in het krachtvoer gaan gebruiken (met name zink).
- Het stellen van eisen aan het gebruiken en afvoeren van voetbaden bij melkvee (kopersulfaat oplossing).
- Minder bemesting. Dit werkt op twee manieren. Ten eerste wordt met de mest minder metalen op het land aangebracht (met name zink). Daarnaast vindt er minder pyrietoxidatie plaats waardoor minder metalen vrij kunnen komen (bijvoorbeeld nikkel).
- Minder kunstmest. Kunstmest bevat evenals dierlijke mest ook zware metalen (Delahaye et al., 2003).

Ten aanzien van het toepassen van bouwmaterialen, chemische stoffen, materialen en verkeer bestaat een breed pallet aan beleid. Dit beleid is niet primair gericht op bescherming van het grondwater. Het effect op reductie van metalen in het grondwater op regionale schaal is daarom beperkt in landelijk gebied, maar kan vooral in stedelijke gebieden en rond (spoor)wegen wel een belangrijke bijdrage leveren. Voorbeelden van dergelijke maatregelen buiten de landbouw zijn:

- het Bouwstoffenbesluit (Bsb) dat regels voor het gebruik van steenachtige bouwstoffen - zoals asfalt, bitumineuze dakbedekkingen, baggerspecie, dakpannen, tegels, nieuwe bakstenen, beton- en menggranulaat - die in contact kunnen komen met regen-, grond- of oppervlaktewater. Het bouwstoffenbesluit wordt vereenvoudigd en vervangen door het Besluit Bodemkwaliteit.
- vanaf de jaren 90 heeft de overheid duurzaam bouwen actief gestimuleerd via voorbeeldprojecten. Vanaf medio 2002 richt het beleid voor milieubewust bouwen zich op energiebesparing, materiaalgebruik en gezondheid en milieu. Het hoofdstuk 'Milieu' in het Bouwbesluit is tot nu toe echter nog niet concreet ingevuld.
- Het ministerie van VROM werkt in het kader van de Toekomstagenda Milieu een uitvoeringsprogramma uit voor de aanpak van diffuse bronnen. Dit programma moet inzichtelijk maken welke maatregelen er momenteel worden genomen, of te verwachten is dat daarmee het beoogde milieudoel wordt bereikt en of nadere acties of maatregelen gewenst zijn.

Bovengenoemde maatregelen kunnen het best generiek geregeld worden. De provincies hebben beperkt mogelijkheden om maatregelen via subsidie- en stimuleringsprogramma's te realiseren.

Metalen die zich al in het grondwatersysteem bevinden kunnen er niet uit verwijderd worden. Dit betekent dat een verantwoord bodem- en grondwaterbeheer nodig is. Door veranderingen in zuurgraad van de bodem kunnen metalen meer in oplossing gaan en mobieler worden. Bijvoorbeeld omzetting van landbouwgronden (die bekalkt worden) in meer zure natuurgebieden kan daarom een risico zijn. Een bijzonder aandachtsgebied is De Kempen. In dit gebied komen door industriële verontreiniging uit het verleden nog altijd hoge concentraties van met name zink en cadmium voor. Voor het beheer van dit gebied wordt een beheerplan opgesteld door het projectbureau Actief Bodembeheer de Kempen (ABdK).

Beheerplan Actief Bodembeheer de Kempen (ABdK)

Voor het beheer van de grootschalige grondwaterverontreiniging in De Kempen is een beheerplan in voorbereiding. De verontreiniging met zware metalen is dermate diffuus en omvangrijk, dat technologische ingrepen voor (grote) gebieden niet effectief en zinvol is. ABdK kiest ervoor om verhoogde gehalten in De Kempen aan te merken als een pluim die het gevolg is van een historische belasting. ABdK werkt het gebiedsspecifieke beleid uit op basis van vier sporen:

1. Monitoring grondwaterkwaliteit, met een verdicht meetnet tot een diepte van 40 m-mv.
2. Aanpak grondwater bij objecten met prioriteit bij het stimuleren van de zinkasverwijdering en vrachtverwijdering in de bovenste 10 meter. Dieper dan 10 meter wordt het grondwater niet gesaneerd.
3. Regels voor het onttrekken en infiltreren van grondwater, rekening houdend met de verontreinigingssituatie.
4. Voorlichting en informatieverstrekking.

Consequenties van indicatieve drempelwaarden volgens Nederlandse methode

Volgens de Nederlandse methode wordt alleen een drempelwaarde afgeleid voor nikkel. Overschrijding van de indicatieve drempelwaarden vindt plaats in de grondwaterlichamen Zand Maas, Zout Rijn West en Duin Rijn West. In Zand Maas zijn het vooral de droge landbouwgebieden (meer verzuurd en daardoor pyrietoxidatie) en de natuurgebieden (verzuurd) waar de normen worden overschreden. In Zout Rijn West en Duin Rijn West wordt zelfs in 100% van de punten de norm overschreden.

Nikkel is een metaal dat van nature in de bodem voorkomt, vaak in gebonden vorm. Door bemesting (pyrietoxidatie) en verzuring kan nikkel in oplossing komen in het grondwater. Het realiseren van de doelstellingen is daarom alleen mogelijk met grootschalige maatregelen in de landbouw (minder pyrietoxidatie) en industrie/verkeer (minder verzuring). Dit moet vooral in West Nederland worden uitgevoerd en daarnaast in Noord Brabant en Limburg. Verzuring wordt verder uitgewerkt in paragraaf 5.4.

5.3 Zoutwaterintrusie (chloride, fosfaat, stikstof, zware metalen)

Huidige beleid

Door zeespiegelstijging en daling van het maaiveld neemt de zoute kwel toe in de lage delen van Nederland. In dit zoute grondwater komen van nature sommige stoffen in hogere gehalten voor dan in zoet grondwater: chloride, fosfaat, stikstof en zware metalen. De kustprovincies hebben beleid dat gericht is op het tegengaan van het optreden van zoutwater intrusie en het behouden van specifieke zoutwater gevoelige natuur. Dit is het meest concreet uitgewerkt in de provincie Zeeland waar het grondwaterbeheer expliciet wordt afgestemd op het behouden van de aanwezige zoetwaterbellen. Daarnaast controleren de provincies het optreden van verzilting in grondwaterwinningen. Mocht dit gebeuren dan kan de vergunning voor het onttrekken van grondwater worden ingetrokken.

Consequenties van indicatieve drempelwaarden volgens Europese methode

De indicatieve drempelwaarden voor chloride en arseen worden niet overschreden. Het grondwaterlichaam Duin Rijn West heeft geen enkele overschrijding.

Consequenties indicatieve drempelwaarden volgens Nederlandse methode

De normen voor arseen worden niet overschreden. De normen voor chloride worden overschreden in de grondwaterlichamen Zand met Deklaag Rijn Midden en Zout Rijn West. Aangezien de normen voor chloride in alle grondwaterlichamen op 150 mg/l is gesteld is het logisch dat in regio's die sterk door zout water worden beïnvloed de drempelwaarden worden overschreden. Maatregelen om de grondwaterlichamen op grote schaal verder te versoeten zijn ruimtelijk zeer ingrijpend en technisch nauwelijks uitvoerbaar.

Toelichting verschillen EU en NL methode

De verschillen in consequenties voor chloride volgens de EU en NL methode wordt voor een deel verklaard door de manier waarop beide methodes omgaan met achtergrondconcentraties die hoger zijn dan de normen voor drinkwater of ecologie. Bij de EU methode wordt in dat geval de achtergrondconcentratie als indicatieve drempelwaarde gebruikt, waardoor de toetsingsresultaten gunstiger uitvallen dan bij de NL methode.

5.4 Verzuring (sulfaat, aluminium en andere metalen in natuurgebieden)

Verzuring speelt vooral een rol in natuurgebieden, waar de buffercapaciteit van de bodem gering is. Daardoor kunnen metalen, zoals aluminium uitspoelen. Ook belangrijke voedingsstoffen als kalium, calcium en magnesium spoelen uit. Omdat andere metalen ook onder landbouwgebieden voorkomen richt de aandacht zich specifiek op aluminium. Dit metaal komt namelijk alleen door verzuring in het grondwater. Wanneer andere metalen ook in verhoogde concentraties aanwezig zijn in natuurgebieden zijn maatregelen nodig.

Zwavedioxide (SO_2) wordt door elektriciteitscentrales, verkeer, raffinaderijen en de industrie uitgestoten naar de atmosfeer en komt voor een deel terug via atmosferische depositie. Zwavedioxide dat zich bindt met water (grondwater of water van meren en rivieren) wordt omgezet in zwavelzuur (H_2SO_4).

Huidig beleid

Verzuring door stikstofemissie vindt plaats in de vorm van NO_x (voornamelijk het verkeer) en NH_3 (voornamelijk de landbouw). Door emissiebeperkende maatregelen zijn de emissies sinds 1990 scherp gedaald. De Europese Unie verplicht Nederland om haar jaarlijkse ammoniakemissie in 2010 tot 128 kiloton te beperken (NEC-richtlijn). Op de lange termijn is de beleidsambitie om de depositieniveaus onder hun kritische waarde te brengen (VROM, 2001).

Het generieke landelijke beleid richt zich vooral op het halen van de NEC-richtlijn. De belangrijkste landelijke maatregelen zijn:

- onderwerken en injecteren van mest;
- afgedekte mestopslagen;
- emissiearme stallen voor pluimvee en varkens (AMvB Huisvesting);
- regels voor mestaanwending;
- beperken stikstofgehalte in voer voor koeien;
- IPPC richtlijn voor grote bedrijven (ook intensieve veehouderijen);
- zonering in het kader van de Wet Ammoniak Veehouderij.

Voor de uitstoot van NO_x zijn er Europese richtlijnen voor brandstofkwaliteit, emissie-eisen voor het wegverkeer, grote stookinstallaties en (IPPC) regelgeving voor grote industrieën.

Consequenties van indicatieve drempelwaarden volgens Europese methode

De indicatieve drempelwaarde voor aluminium wordt overschreden in het grondwaterlichaam Zand Maas. In dit grondwaterlichaam worden ook de indicatieve drempelwaarden voor veel andere metalen overschreden (koper, zink, cadmium en nikkel). De overschrijding van de indicatieve drempelwaarde voor aluminium komt vooral voor in de weinig met kalk gebufferde natuurgebieden. Door de bovenbeschreven landelijke generieke maatregelen zal de invloed van verzuring teruggedrongen worden. Tot op 10 tot 25 meter diepte is er weinig of geen zuurbufferingscapaciteit over. Hier blijft het aluminium in oplossing. In de Wet Ammoniak Veehouderij wordt kwetsbare natuur extra beschermd tegen ammoniak uit veehouderijen. Veebedrijven in de directe omgeving van natuurgebieden hebben te maken met beperkingen. Deze gelden in een

straal van 250 meter rond voor verzuring gevoelige natuur. Als extra maatregel kan deze regeling aangescherpt worden in de gebieden waar aluminium verhoogd in het grondwater voorkomt.

Consequenties van indicatieve drempelwaarden volgens Nederlandse methode

In de Nederlandse methode worden van de zware metalen alleen voor nikkel en arseen drempelwaarden afgeleid. De indicatieve drempelwaarden voor nikkel worden overschreden in het grondwaterlichaam Zand Maas, Zout Rijn West en Duin Rijn West. In Zand Maas zijn het vooral de droge landbouwgebieden (meer pyrietoxidatie) en de natuurgebieden (verzuurd) waar de normen worden overschreden. In Zout Rijn West en Duin Rijn West wordt zelfs in 100% van de punten de norm overschreden. Gezien de mate van overschrijding zijn bij het hanteren van de indicatieve drempelwaarden als definitieve drempelwaarden landelijke maatregelen (verkeer en landbouw) nodig om de verzuring verder te verminderen.

5.5 Toetsing aantal stoffen

Onderdeel van de NL-methode is een zorgvuldige selectie van stoffen waarvoor drempelwaarden worden afgeleid, i.e. arseen, nikkel, chloride, stikstof en fosfaat. Dit vloeit voort uit de filosofie dat alleen voor die stoffen een drempelwaarde wordt vastgesteld als ze een probleem kunnen vormen voor het bereiken van ecologische doelen of een bedreiging kunnen zijn voor het menselijk gebruik van water.

De EU-methode gaat op voorhand uit van een breed pakket. Om te beoordelen of de 5 geselecteerde stoffen een adequaat beeld geven van de grondwaterkwaliteit in de 5 grondwaterlichamen, zijn in tabel 5.1 de toetsingsresultaten weergegeven van de stoffen die door de selectie vooraf van de NL methode niet getoetst worden.

Uit deze toetsing blijkt, dat ook voor andere dan de geselecteerde stoffen de indicatieve drempelwaarden voor sommige stoffen in sommige grondwaterlichamen worden overschreden. Toch kan uit deze tabel ook opgemaakt worden dat deze overschrijding voor met name zink en sulfaat breder is dan 'een enkele overschrijding in 'een enkel grondwaterlichaam'.

Tabel 5.1 Percentages overschrijding van indicatieve drempelwaarden uit de basis EU-methode, wanneer meer dan 20% van de locaties de drempelwaarde overschrijdt wordt de toestand ontoereikend genoemd (rood), bij een lager overschrijdingspercentage wordt de toestand goed genoemd (groen). In de witte vakjes waren onvoldoende gegevens beschikbaar.

	Zand Maas	Zand met deklaag Rijn Midden	Zout Rijn West	Duin Rijn West	Krijt Maas
SO ₄	38	34	12	21	17
Ba	2		3	2	8
Cu	40	11	0	0	50
Zn	46	22	11	2	25
Cr	0		0	2	0
Cd	25	0	0	0	0
Pb	2	2	2	0	0
Al	31		0	2	0

5.6 Consequenties voor monitoring

Het aantal stoffen waarvoor een indicatieve drempelwaarde wordt afgeleid en de hoogte van de drempelwaarden bepalen ook het KRW monitoringprogramma. De volgende conclusies kunnen worden getrokken:

- Het voorgestelde stoffenpakket is zowel bij de Europese als de Nederlandse methode relatief beperkt. Voor de surveillance monitoring, een screening eens in de zes jaar, betekenen beide methodes geen uitbreiding van de huidige monitoring praktijk.
- Operationele monitoring is nodig voor alle grondwaterlichamen die 'at risk' zijn voor de betreffende stof. Voor beide methodes moeten sommige stoffen jaarlijks gemonitord worden. Voor veel stoffen wordt dat op dit moment ook regulier gedaan in het meetprogramma van het Provinciaal en Landelijk Meetnet Grondwaterkwaliteit (PMG en LMG). Sommige metalen worden niet jaarlijks gemeten. De grootste extra meetinspanning is daarom waarschijnlijk nodig in Zand Maas bij de Europese methode waar vier metalen de indicatieve drempelwaarde overschrijden.
- Het huidige meetprogramma voor de KRW is ingericht op controle van de diepe grondwaterkwaliteit op een diepte van ongeveer 10 en 25 meter onder maaiveld. De hoogtes van de indicatieve drempelwaarden en de overschrijdingen van deze drempelwaarden worden echter in belangrijke mate bepaald door de doelen en normen vanuit het oppervlaktewater. Om doelen en maatregelen goed op elkaar aan te sluiten is extra monitoring nodig van de interactie tussen grond- en oppervlaktewater.

5.7 Samenvattend overzicht

Geconcludeerd kan worden dat de twee methoden een verschillend beeld in toetsresultaten en dus ook in beleidsconsequenties geven (tabel 5.2).

Er zijn een aantal opvallende verschillen:

- in de praktijk zijn de maatregelen binnen het mestbeleid het meest ingrijpend. Zowel met de Europese als de Nederlandse methode is een verdere aanscherping van het beleid nodig. Echter met de Europese methode beperkt dit zich tot de meest kwetsbare gebieden met een van nature lage nutriëntenstatus. In de Nederlandse methode is dit (waarschijnlijk) geheel Nederland omdat de volgens deze methode afgeleide indicatieve drempelwaarden niet gecorrigeerd zijn voor de achtergrondconcentraties.
- van de overige thema's wordt zoutwaterintrusie ook als een groter probleem aangemerkt met de Nederlandse methode. Dit is eveneens het gevolg van het niet meewegen van de achtergrondconcentratie bij het vaststellen van de indicatieve drempelwaarde. De zware metalen en verzuring zijn een groter probleem bij de Europese methode omdat de Nederlandse methode hiervoor geen indicatieve drempelwaarden afleidt. Wanneer die vergelijking wel mogelijk is - voor de stoffen arseen en nikkel - zijn de indicatieve drempelwaarden gelijk of soepeler met de Europese methode vanwege de achtergrondconcentratie.
- de Europese methode beschouwt een breder pakket aan stoffen. Dit geeft een bredere beschouwing van de problematiek. Ook sulfaat (ten gevolge van pyrietoxidatie door nitraatbelasting en oxidatie als gevolg van drooglegging),

aluminium (ten gevolge van verzuring) en zware metalen (ten gevolge van historische belasting) spelen een rol.

Tabel 5.2 Overzicht van de belangrijkste beleidsconsequenties van de indicatieve drempelwaarden. De mate van haalbaarheid is aangegeven met een kleur: groen makkelijk haalbaar, oranje moeilijk haalbaar, rood zeer moeilijk haalbaar.

	Europese methode	Nederlandse methode
Algemeen	De indicatieve drempelwaarden die zijn afgeleid met de Europese methode zijn voor alle 5 parameters (arseen, nikkel, chloride, stikstof en fosfaat) hoger (soepeler) of gelijk aan de waarden die zijn afgeleid met de Nederlandse methode. Belangrijkste reden hiervoor is een verschil in de wijze waarop de achtergrondwaarde wordt meegenomen in de afleiding van de drempelwaarde. Ten aanzien van de beleidsconsequenties kan dit ertoe leiden dat de focus van de consequenties / maatregelen voor de Nederlandse methode ten opzichte van de Europese verschuift van bijvoorbeeld Zuid- naar West-Nederland ondanks vergelijkbare of zelfs slechtere toetsingsresultaten voor Zuid-Nederland.	
Mestbeleid	Vergaande aanscherping beleid in meest kwetsbare gebieden met lage achtergrondconcentraties (Brabant, Limburg). Ook aandacht voor sulfaat in West Nederland en Midden Nederland. P en N een probleem in Zand en Krijt Maas	Nederland brede vergaande aanscherping nodig van mestbeleid. P en N een breed probleem
Zware metalen	Focus op Zuid-Nederland. Beheerplan Kempen, maatregelen kopervoetbaden, veevoer. Beperkt maatregelen mogelijk.	Focus op West Nederland (en in mindere mate Zuid-Nederland). Gericht op nikkel. Beperkt maatregelen mogelijk.
Intrusie	Geen.	Lokale projecten om zout water kwel te verminderen en algemeen beschrijvende systeemanalyse. Grootschalige maatregelen zijn onrealistisch.
Verzuring	Beperkte verdere vermindering uitstoot ammoniak rond kwetsbare natuurgebieden. Focus op aluminium en andere metalen in Brabant en Limburg.	Beperkte verdere vermindering uitstoot ammoniak rond kwetsbare natuurgebieden. Focus op nikkel en West Nederland (en in mindere mate Zuid-Nederland).
Monitoring	Uitbreiding monitoring voor zware metalen. Uitwerking interactie grondwater – oppervlaktewater.	Nauwelijks uitbreiding monitoringpakket. Uitwerking interactie grondwater – oppervlaktewater.

6 VERKENNING BELEIDSRUIMTE DREMPELWAARDEN

6.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft een kwalitatieve verkenning van de mogelijkheden het aantal stoffen en de hoogte van de drempelwaarden aan te passen. Reden voor de wens voor deze verkenning zijn (1) de betrekkelijk lage (strengere) drempelwaarden die worden afgeleid voor met name nutriënten, (2) de huidige stand van zaken (Lissabon-bijeenkomst van Werkgroep C, september 2007) waarin niet de meest relevante, maar de meest kwetsbare receptor maatgevend is voor de af te leiden drempelwaarde voor het grondwaterlichaam en tenslotte (3) de termijn waarbinnen de drempelwaarden moeten zijn afgeleid om opgenomen te kunnen worden in het verdere nationale normstellingstraject. Om deze beleidsruimte te verkennen, worden allereerst een tweetal opties benoemd die een wezenlijke keuze vertegenwoordigen. Dit zijn:

- selectie van het aantal stoffen;
- hanteren van de nitraat-norm uit de Europese Nitraatrichtlijn.

Daarnaast en in aanvulling hierop zijn een aantal 'knoppen' benoemd die bij de uitwerking van de drempelwaarden mogelijk een bijdrage kunnen leveren aan het vergroten van de beleidsruimte. Dit zijn:

- verdunning en relatieve belang grondwater voor oppervlaktewater opnemen in afleiding drempelwaarden;
- afbraak en vastlegging opnemen in afleiding drempelwaarden;
- keuze voor relevante receptor binnen grondwaterlichaam;
- differentiëren binnen ecologische receptoren;
- acceptabele toevoeging opnemen in afleiding drempelwaarden.

Bij deze 'knoppen' ontbreekt de 'achtergrondwaarde' omdat hierover nu inhoudelijke afstemming bestaat.

Om deze uitgangspunten en knoppen te beoordelen zijn een aantal criteria gehanteerd:

- effectiviteit in creëren beleidsruimte: 'helpt deze knop';
- complexiteit: 'hoe ingewikkeld is het om deze knop te hanteren';
- haalbaarheid: 'op welke termijn levert deze knop het gewenste resultaat';
- conform EU: 'past deze knop binnen de EU-richtlijn(en)';
- draagvlak: 'is er naar verwachting draagvlak bij de Nederlandse waterbeheerders'.

6.2 Verkenning beleidsruimte

De uitgangspunten en knoppen zijn in de vorm van een brainstorm beoordeeld. De argumenten worden onderstaand toegelicht.

6.2.1 Aanpassen uitgangspunten

Selectie aantal stoffen

Voor het beoordelen van het aantal stoffen is uitgegaan van de lijst die in de GWR is opgenomen. De GWR vraagt de volgende stoffen in overweging te nemen voor het

afleiden van drempelwaarden: Cl, NH₄, As, SO₄, Cd, Pb, Hg, TRI en PER. Op basis van de toetsingsresultaten met EU-methode – die uitgaat van een breed pakket stoffen – vormen een aantal stoffen geen probleem voor de chemische toestand in de 5 onderzochte grondwaterlichamen. Arseen is ook getoetst in de NL methode, daar levert As ook geen slechte toestand op. Dit zijn: As, Cd, Pb, TRI en PER (op basis van de nulmeting). Voor Hg zijn onvoldoende data beschikbaar om een toetsing te kunnen uitvoeren. De stoffen Ntot, P en Ni zijn niet genoemd in de Grondwaterrichtlijn, maar komen wel als probleemstoffen naar voren in de nulmeting van 2006. Dit betekent, dat op korte termijn drempelwaarden afgeleid zouden moeten worden voor: Cl, P, Ntot en Ni.

Op basis van de toetsingsresultaten wordt aanbevolen de noodzaak voor het vaststellen van drempelwaarden nader te onderzoeken voor: NH₄, SO₄, Zn, Cu en Hg en voor synthetische stoffen als TRI en PER. Enerzijds vanwege de vraag vanuit de GWR, anderzijds om een geringe maar diffuse belasting van grondwaterlichamen met dergelijke stoffen beter te kunnen reguleren.

Echter wordt vanuit RIVM geadviseerd eerst na te gaan of deze stoffen een bedreiging vormen voor het halen van de gestelde doelen (ecologie en menselijk gebruik van water). Als dat het geval is, kan actie ondernomen worden drempelwaarden vast te stellen (Boivin et al., 2007; Verweij et al., 2006; 2007).

Hanteren nitraatnorm uit Nitraatrichtlijn

Het overnemen van de nitraatnorm uit de Nitraatrichtlijn geeft voor nitraat (ervan uitgaande dat voor deze verbinding een drempelwaarde afgeleid zal worden) een aanzienlijke beleidsruimte. Het is echter onduidelijk in hoeverre dit de gewenste beleidsruimte zal opleveren. De nitraatrichtlijn adresseert namelijk ook nadrukkelijk de problematiek van eutrofiering van het oppervlaktewater, zoals o.a. duidelijk werd in de recente discussies in de workshop over toetsdiepten in het grondwater (Fraters et al. 2007) en in de discussie in de Tweede Kamer. Het kabinet gaf daarbij duidelijk aan dat Grondwaterrichtlijn en Nitraatrichtlijn een verband met elkaar hebben. Ook in discussies in de Europese Werkgroep C is de notie nadrukkelijk aanwezig dat voor nitraat een drempelwaarde zou moeten worden afgeleid als de nitraatnorm van 50 mg/l onvoldoende bescherming zou bieden aan ecologie van het oppervlaktewater (mond. med. Ph. Quevauviller, beleidsverantwoordelijk ambtenaar Europese Cie).

6.2.2 Aanpassen uitwerking

Verdunning

Het meenemen van de verdunning in de drempelwaarde, wanneer de receptorwaarde leidend is, is mogelijk, er geldt dan één verdunningsfactor voor een stof die karakteristiek is voor een geheel grondwaterlichaam. Deze factor is afhankelijk van de dikte van de watervoerende laag. Wel dienen een aantal vragen beantwoord te worden en keuzen gemaakt te worden:

- Technische vragen: De verhouding tussen belaste gebieden en niet-belaste gebieden moet bekend zijn. Dit vereist kennis van het gebiedstype/landgebruik met daaraan gekoppeld kennis over waar een stof vandaan komt. Hierbij kunnen aannames gemaakt worden, zoals bijvoorbeeld: nitraat komt alleen vanuit gebiedstype landbouw in het grondwater; of cadmium komt alleen vanuit

gebiedstype natuur (vanwege verzuring). Belangrijkste 'verdunningsparameter' is hierbij het oppervlak en de 'laagdikte' van het verontreinigingsfront in relatie tot de dikte van het grondwaterlichaam. Deze laagdikten zijn voor alle grondwaterlichamen voldoende bekend. Deze zaken verschillen per stof en per grondwaterlichaam. Zo is het aluminiumfront relatief ondiep en kan aluminium daarom een vrij grote verdunningsfactor krijgen. In gemiddelde gevallen kan een factor van 2 tot 3 worden toegepast als verdunningsfactor.

- Beleidsmatige keuzen: door een verdunningsfactor mee te nemen kan een niet belast deel van het grondwater nu wel belast worden met een stof, pas als de concentratie van de stof de signaalwaarde voor de opgaande trend bereikt, zullen binnen de grondwaterrichtlijn 'bellen' gaan rinkelen. Voor een gemiddeld grondwaterlichaam is dat over zo'n 200 tot 400 jaar. De tijdshorizon van bescherming, het moment waarop de onacceptabele trend geaccepteerd wordt moet meegenomen worden in de keuze van de verdunningsfactor. Deze tijdshorizon is in de orde grootte van een paar honderd jaar.

Gegeven het huidige inzicht in de dikte van de verontreinigingsfronten, oppervlaktes verontreinigd gebied in relatie tot de diktes van de grondwaterlichamen, kan op korte termijn een 'grove' verdunningsfactor worden afgeleid.

Afbraak

Vanwege de complexiteit van zowel de geochemische processen als de relatie tussen belasting en de wijze waarop het systeem (of de receptoren) hierop reageren, kan de afbraak niet eenvoudig geschat worden met een factor, maar dient per stof en per receptor (en mogelijk in eerste instantie per meetpunt) een factor afgeleid te worden. Voor het beoordelen van de 'winst' in beleidsruimte, wordt voor een aantal stoffen ingeschat wat het meenemen van verdunning en afbraak zou kunnen betekenen voor de hierboven benoemde stoffen.

- Cl: geen afbraak, wel verdunning. Echter, drempelwaarde wordt vooral gestuurd door achtergrondwaarde.
- NO₃: zowel verdunning als afbraak. Echter, dit is niet meer van belang indien gekozen wordt voor de norm uit de Nitraatrichtlijn als drempelwaarde voor wat betreft nitraat.
- Ntot: zowel afbraak als verdunning.
- P: verdunning en een goede vastlegging. Echter, drempelwaarde wordt vooral gestuurd door achtergrondwaarde.
- Ni: verdunning en vastlegging, echter ook mogelijkheid dat Ni vrijkomt uit/door geochemische processen als verzuring en pyrietoxidatie.

Gezien de complexiteit van afbraak, ligt het meer voor de hand het aspect afbraak te hanteren bij de beoordeling van toetsingsresultaten dan op te nemen bij de afleiding van drempelwaarden.

Keuze relevante receptor binnen grondwaterlichaam

In Bijlage II, deel A, onder 1.a) wordt aangegeven dat de afleiding van drempelwaarden o.a. gebaseerd moet zijn op de mate van interactie tussen het grondwater en de bijbehorende aquatische en daarvan afhankelijke terrestrische ecosystemen en de belemmering voor het rechtmatig gebruik of rechtmatige functies van het grondwater

(zoals drinkwaterproductie). In veel gevallen is deze relatie tussen ecosystemen en grondwater nog onbekend. In andere gevallen staat wel vast dat bepaalde ecosystemen zeer strenge doelstellingen vereisen maar zijn deze ecosystemen niet grondwaterafhankelijk waardoor de doelstellingen niet doorvertaald hoeven te worden naar drempelwaarden voor het grondwaterlichaam.

Uitgaande van de receptor die maatgevend is voor de drempelwaarden, is in geval van As, Cl, Pb en Al sprake van een lagere drinkwaternorm dan een MTR_{eco} . Bij de toetsing geven deze parameters echter geen probleem. Bij de overige stoffen is de MTR_{eco} lager dan de drinkwaternorm, waardoor de af te leiden drempelwaarde bepaald wordt door de MTR_{eco} . De beleidsruimte hangt daarmee af van de mate waarin beargumenteerd kan worden dat er voor een grondwaterlichaam geen relatie bestaat tussen grondwater en oppervlaktewater. Op basis van de huidige stand van zaken kan deze afweging (nog) niet gemaakt worden.

Differentiëren binnen ecologische receptoren

Bij het vaststellen van de drempelwaarden is steeds uitgegaan van 1 aquatische norm per stof. Het nader uitwerken van de doelstellingen per oppervlaktewatertypen zal leiden tot een zekere differentiatie. Voor niet prioritaire stoffen, die onderdeel zijn van de ecologische beoordeling, zal een bandbreedte ontstaan. Dit zal gelden voor stoffen als Ntot, P, Zn en Cu. Daarnaast zullen voor de prioritaire stoffen, die onderdeel zijn van de chemische beoordeling, aanvullende oppervlaktewaternormen gelden. Dit zal gelden voor een aantal metalen, bestrijdingsmiddelen en oplosmiddelen.

Gegeven deze relatie met de oppervlaktewaterdoelen is het onzeker of voor het afleiden van drempelwaarden voor het gehele grondwaterlichaam uitgegaan kan worden van een oppervlaktewaterlichaam met een ruime doelstelling (zie vorige punt). Uit de eerste resultaten van de oppervlaktewaternormen blijkt dat voor sommige, vooral stilstaande, wateren sprake is van een aanzienlijke aanscherping van de norm van 2,2 mgN/l die in dit rapport is gehanteerd als MTR_{eco} . Voor stromende wateren geldt een aanzienlijk soepeler norm. Dit betekent dat de beleidsruimte waarschijnlijk zit in regio's met overwegend stromende wateren.

Acceptabele toevoeging

De acceptabele toevoeging (epsilon, ϵ) wordt in de Guidance omschreven als een 'relatively small addition to the background concentration'. Een eventuele acceptabele toevoeging kan dus opgeteld worden bij de achtergrondconcentratie en vergroot daarmee de beleidsruimte. De hoogte van de acceptabele toevoeging is echter onbekend.

Hoewel er nog discussie is ten aanzien van de hoogte van de acceptabele toevoeging, kan wel al gekeken worden naar de mogelijke effectiviteit. Hiervoor is aangenomen dat een acceptabele toevoeging de indicatieve drempelwaarden verhoogt – met een 'relatively small addition to the background concentration'. Tevens is aangenomen dat dit alleen tot substantiële veranderingen in de toetsingsresultaten zal leiden voor die grondwaterlichamen waarbij het % overschrijding juist boven de 20% van de locaties ligt. Uit deze globale inschatting blijkt, dat er betrekkelijk weinig toetsingsresultaten zijn met een overschrijding juist boven de 20%. Voor de NL methode geldt dit voor geen enkele parameter, en voor de EU methode geldt dit voor SO₄ Duin Rijn West (21%), Zn Zand met deklaag Rijn Midden (22%), Zn Krijt Maas (25%) en Cd Zand Maas (25%).

Verwacht mag worden dat de toetsingsresultaten slechts heel beperkt zullen veranderen door het verhogen van de drempelwaarde met een acceptabele toevoeging.

6.3 Samenvattende beoordeling

De beoordeling van de beleidsruimte van de benoemde uitgangspunten en knoppen is samengevat in tabel 6.1.

Tabel 6.1 Beoordeling van de benoemde uitgangspunten en knoppen.

Aspect	Effectiviteit in vergroten beleidsruimte	Complex	Haalbaar in tijd	Conform EU	Draagvlak
Uitgangspunten					
Selectie stoffen	++	++	++	+/-	+
Nitraatnorm EU	++?	++?	++?	++?	++
Nitraatrichtlijn					
Knoppen					
Verdunning	+/-	+/- (korte termijn) + (langere termijn)	+/- (korte termijn) + (langere termijn)	+	+
Afbraak/vastlegging	+	--	- (korte termijn) +/- (langere termijn)	+	+
Keuze relevante receptor	+/-	--	-- (korte termijn) + (langere termijn)	++	+/-
Differentiëren binnen ecologische receptoren	?	-	- (korte termijn) + (langere termijn)	++	+
Acceptabele toevoeging	+/-	+	-	+(mits 'relatively small')	+

¹ EU methode heeft overigens geen 'extra' beleidsruimte omdat de achtergrondconcentraties standaard bij de methode verdisconteerd worden in de afgeleide drempelwaarden.

- ++ = zeer goed; weinig complex
- + = goed
- +/- = neutraal, weinig effect; onduidelijk wat betreft draagvlak;
- = vrij complex; niet op korte termijn realiseerbaar
- = zeer complex; zeker niet op korte termijn realiseerbaar
- ? = op basis van de huidige informatie niet / moeilijk te beoordelen

7 ADVIES VOOR AFLEIDEN DREMPELWAARDEN

In dit hoofdstuk worden de resultaten beoordeeld en uitgewerkt tot een voorstel om tot drempelwaarden te komen. Als kader hiervoor is steeds de vraag gesteld: 'geven de indicatieve drempelwaarden het juiste signaal'. Voor vijf stoffen zijn met beide methodes indicatieve drempelwaarden afgeleid: chloride, Ntot, fosfaat, arseen en nikkel. In dit hoofdstuk wordt een samenvattende vergelijking gemaakt in hoogte van de drempelwaarden, de toetsingsresultaten en de consequenties. Op basis hiervan wordt een advies voor het vaststellen van de drempelwaarden gegeven.

7.1 Disclaimer

De in dit rapport gehanteerde methodes zijn gebaseerd op de inzichten en context – zoals Guidances ten aanzien van de afleiding van drempelwaarden en toetsing van grondwaterlichamen – zoals die golden in het voorjaar 2007. Inmiddels zijn zowel de methodes als de context veranderd. Het resultaat van het project is daardoor geen up to date beschrijving van een methodiek of Guidance – die veranderden tijdens het project en zullen ook na afloop daarvan nog veranderen. Het project heeft wel vroegtijdig inzicht gegeven in de consequenties van de verschillende methodes voor het afleiden van indicatieve drempelwaarden en daarmee het geven van input voor beleidskeuzen ten aanzien van de vast te stellen drempelwaarden in de vorm van een gezamenlijk leerproces.

7.2 Conclusie ten aanzien van de projectorganisatie

De gehanteerde projectorganisatie heeft naar oordeel van de begeleidingsgroep een significante bijdrage geleverd aan voortgang op dit punt binnen het KRW-proces. Het verdient daarom aanbeveling de in dit project toegepaste combinatie van wetenschap (instituten), pragmatisme (adviesbureau) en beleidsmatige begeleiding (provincies en VROM / VenW) voort te zetten in het vervolg.

7.3 Conclusie ten aanzien van de methodes

Bij aanvang van dit project waren er twee duidelijk verschillende methodes, de Nederlandse methode en de Europese methode. Gedurende het uitvoeren van het project is veel kennis uitgewisseld over de achtergronden van de gekozen werkwijze, en is veel duidelijk geworden over de consequenties van de verschillende benaderingen. Dit heeft erin geresulteerd dat er op veel punten die eerst verschilden in beide methoden, nu één voorkeursoptie is te benoemen.

Achtergrondconcentraties

Gedurende het project is het inzicht gekomen dat de achtergrondconcentratie altijd meegenomen moet worden in het afleiden van de drempelwaarde voor een stof en dat de drempelwaarde nooit lager kan zijn dan de heersende achtergrondwaarde. Tevens heeft de gezamenlijke studie ertoe geleid dat inhoudelijke overeenstemming is bereikt over een eenduidige wijze van afleiden van achtergrondwaarden.

Deze afstemming omtrent de achtergrondwaarden vangt het grootste deel van de verschillen in afgeleide indicatieve drempelwaarden af. De nog overgebleven

accentverschillen betreffen (1) het aantal geselecteerde stoffen en (2) de uitleg van de Guidance met betrekking tot de acceptabele toevoeging.

Aantal geselecteerde stoffen

De NL methode gaat uit van een geselecteerd pakket stoffen. Dit pakket sluit aan bij de belangrijke problemen ten aanzien van de grondwaterkwaliteit en heeft als voordeel dat voor slechts een geselecteerd aantal stoffen daadwerkelijk op korte termijn een definitieve drempelwaarde afgeleid hoeft te worden. Overigens zijn grondwaterbeheerders vrij hun beheer inhoud en richting te geven op basis van een veel breder inzicht en overzicht wat betreft stoffen.

De EU methode gaat uit van een breed pakket stoffen. Dit is niet zozeer een principieel uitgangspunt, maar meer een kwestie van gebruik maken van alle beschikbare chemische analyses. De EU methode kan dus ook gehanteerd worden voor minder stoffen.

Acceptabele toevoeging

De beide methodes hanteren verschillende uitgangspunten bij het vaststellen van de acceptabele toevoeging. Deze uitgangspunten hebben te maken met de wijze waarop de toevoeging is uitgewerkt in de methode, de stoffen waar dit voor geldt en de grootte van deze toevoeging. De EU methode gaat uit van een relatief kleine acceptabele toevoeging bovenop de achtergrondwaarde. In de uitwerking van dit project is gekozen voor een toevoeging van 0. De NL methode gaat uit van een toevoeging van de grootte van de maximaal toelaatbare toevoeging (MTT). Gezien deze verschillen kan deze acceptabele toevoeging niet uitgewisseld worden tussen de beide methodes. Hierover is nadere afstemming gewenst.

7.4 Advies

Het vaststellen van drempelwaarden kent 2 stappen:

1. het afleiden van de drempelwaarde als getal en vervolgens, afhankelijk van de at-risk beoordeling
2. het juridisch verankeren daarvan in een AMvB.

Ten aanzien van het afleiden van drempelwaarden wordt het volgende voorgesteld:

Korte termijn (november 2007):

- Leidt voor nitraat geen drempelwaarde af, maar hanteer de grondwaterkwaliteitsstandaard uit de grondwaterrichtlijn, deze is gebaseerd op de norm uit de Europese Nitraatrichtlijn, i.e. 50 mg NO₃/l. Hierbij verdient het nog wel aanbeveling na te gaan wat dit betekent voor de overige N-componenten als NH₄ en Ntot. Eventueel kan overwogen worden dit in Europees verband te doen en daarmee de tekst van de Guidance op dit punt te beïnvloeden / verhelderen om zodoende bepaalde nieuwe inzichten uit dit onderzoek helderder naar voren te brengen. Dit betekent dat RIVM in haar 'Advies voor drempelwaarden' wel een drempelwaarde voor N totaal afleidt (Verweij et al., 2007).
- drempelwaarden afleiden voor een geselecteerde lijst stoffen die in de lijst van de GWR voorkomen en die in Nederland de afgeleide indicatieve drempelwaarden relatief vaak overschrijden. Dit zijn fosfaat en Ni.

Langere termijn:

- afleiden drempelwaarden voor stoffen waarbij de indicatieve drempelwaarde (afgeleid met de EU methode) in meerdere grondwaterlichamen overschreden is. Dit zijn: SO₄, Zn, en Cu. Drempelwaarden echter pas afleiden als blijkt dat deze stoffen problematisch zijn als het gaat om de gestelde doelen te halen (ecologie en menselijk gebruik van water).
- afleiden drempelwaarden voor de overige stoffen in de lijst van de GWR. Dit zijn Cl, NH₄, As, Cd, Pb, Hg, TRI en PER. Echter nadat gebleken is dat deze stoffen problematisch zijn met betrekking tot de gestelde doelen (ecologie en menselijk gebruik van water).
- afleiden drempelwaarden voor stoffen die niet genoemd worden in de GWR, maar mogelijk wel een knelpunt vormen voor de grondwaterkwaliteit. Op basis van de toetsing is dit alleen Al; op basis van de interviews kan ook gedacht worden aan synthetische stoffen als MTBE en BAM.

De bovenstaande 3 aanbevelingen hebben een relatie met de herziening van de at risk bepaling van de grondwaterlichamen (op te leveren in 2008).

- nader uitwerken van de acceptabele toevoeging. Dit vereist naast inhoudelijk inzicht in de kwetsbaarheid van het systeem in relatie tot het menselijk activiteiten, beleidsmatig inzicht in wat de Guidance verstaat onder 'relatively small'.
- keuze van de relevante receptor in combinatie met een differentiatie binnen de ecologische receptoren. Dit vereist niet alleen een getalsmatig overzicht per grondwaterlichaam van de strengste receptorwaarden, maar ook een methodiek om op transparante en onderbouwde wijze te kunnen afwegen in hoeverre een receptor als 'relevant' beschouwd kan worden.
- verdunnings-, afbraak- en vastleggingsfactoren uitwerken, zowel in het grondwater als ten aanzien van de relevantie van de grondwaterbijdrage aan het oppervlaktewater. In een aantal gevallen, dat wil zeggen in bepaalde gebieden en voor bepaalde stoffen is het kennisniveau zodanig dat een verdunningsfactor kan worden afgeleid die vervolgens in de drempelwaarde kan worden toegepast. Over de concrete uitwerking moet op termijn besloten worden.
- completeren datasets van relevante stoffen voor alle grondwaterlichamen;
- handhaven van de samenwerking tussen de betrokken partijen in het vervolgtraject, i.e., een samenwerkingsverband tussen instituten, adviesbureau, provincies en ministeries.

Tenslotte dient de zoektocht naar mogelijkheden tot het verruimen van de drempelwaarden afgesloten te worden met een kritische evaluatie of dergelijke 'maximale' drempelwaarden niet tot ongewenste neveneffecten als normopvulling zullen leiden. Immers, ook wanneer de drempelwaarden teveel naar de andere kant doorschieten verliezen ze hun functie als signaalwaarde.

8 NAWOORD

De in dit rapport gehanteerde methodes zijn gebaseerd op de inzichten en context – zoals Guidances ten aanzien van de afleiding van drempelwaarden en toetsing van grondwaterlichamen – zoals die golden in het voorjaar 2007. Inmiddels zijn zowel de methodes als de context veranderd. Dit hoofdstuk benoemt de belangrijkste veranderingen in de gehanteerde methodes en de context.

8.1 Context

Gedurende het project “Verkenning indicatieve drempelwaarden” zijn de EU Guidances continu in ontwikkeling geweest. Nog steeds zijn deze niet definitief. Ook zijn de Nederlandse inzichten gedurende het traject van implementatie van de kaderrichtlijn water en de grondwaterrichtlijn in beweging. Zo zijn er bijvoorbeeld gedifferentieerde kwaliteitsnormen in de maak voor verschillende typen oppervlaktewater en is duidelijker geworden hoe verschillende onderdelen van de richtlijnen toegepast gaan worden op de Nederlandse situatie.

8.2 Veranderingen methodes

Binnen dit project zijn we tot nieuwe inzichten gekomen, waardoor specifieke elementen uit de twee gehanteerde methodes aangescherpt kunnen worden, en gekozen kan worden voor bepaalde opties om te komen tot de definitieve methode voor het afleiden van drempelwaarden in Nederland.

Zowel de interne projectontwikkelingen als ook de externe veranderingen van context buiten dit project, in de EU en in Nederland hebben hun invloed op de afleiding van drempelwaarden. Hieronder wordt ingegaan op de externe contextveranderingen afgezet tegen de gehanteerde methodes in dit project, en de nieuwe inzichten die gedurende het project gekomen zijn.

8.2.1 NL methode

De NL methode zoals toegepast in dit project is gebaseerd op de inzichten zoals die bestonden in het voorjaar 2007. Belangrijke ontwikkeling ten aanzien van de NL methode is het meenemen van de achtergrondconcentratie in de afleiding van drempelwaarden. De wijze waarop dit is uitgewerkt, staat beschreven in paragraaf 8.2.3.

8.2.2 EU-methode

De EU methode zoals toegepast in dit project is gebaseerd op de BRIDGE methode zoals ontwikkeld in de case-study in Rijn West en de Guidances van voorjaar 2007. De BRIDGE methode is dit jaar niet meer veranderd, het project is eind 2006 afgerond. De EU Guidances bij de grondwaterrichtlijn zijn echter nog steeds in beweging, naar verwachting zal er binnenkort een ‘interim-versie’ worden vastgesteld, maar daarna kunnen alsnog wijzigingen aangebracht worden in de Guidances.

Toch, naar het zich nu laat aanzien, zijn alle onderdelen van de methode voor het afleiden van drempelwaarden die in de EU-methode in dit project zijn toegepast en essentieel geacht werden, naar alle waarschijnlijkheid nog steeds valide op basis van de nieuwste Guidances. Het gaat dan om elementen als: het meenemen van de achtergrondconcentratie in de drempelwaarde, het vergelijken en afwegen van relevante

receptorwaarden; de preselectie van data voor verwijdering van antropogene invloed voordat achtergrondwaarden worden afgeleid; de mogelijkheid om verdunning, afbraak, vastlegging mee te nemen in de drempelwaarden; de mogelijkheid een toelaatbare toevoeging op te tellen bij de achtergrondwaarden.

Door het project is het inzicht ontstaan dat de methode van het afleiden van de achtergrondconcentratie genuanceerd moet worden (zie paragraaf 8.2.3).

8.2.3 Vaststellen achtergrondconcentratie

Tijdens de looptijd van het project is overeenstemming bereikt tussen RIVM en TNO ten aanzien van de wijze waarop de achtergrondconcentraties vastgesteld dienen te worden, als onderdeel van de afleiding van indicatieve drempelwaarden. De voorgestelde aanpak is:

1. Er wordt geen correctie voor ionenbalans toegepast.
2. Er wordt niet uitgegaan van de 90-percentiel, maar van de ondergrens van het betrouwbaarheidsinterval van de 90-percentiel na preselectie zoals uitgevoerd in dit project en ontwikkeld voor Nederland in het EU BRIDGE project, case study Rijn West (zie de exacte methode in Bijlage 5). Reden hiervoor is dat de 90-percentiel zelf, ook na pre-selectie, soms duidelijk antropogeen beïnvloed is.
3. Als, bijvoorbeeld door een laag aantal metingen, de ondergrens van het betrouwbaarheidsinterval van de 90-percentiel lager uit zou komen dan de 50-percentiel van de ongestoorde database, gebruik dan de 50-percentiel van de ongestoorde database.

De op deze wijze vastgestelde achtergrondconcentraties liggen in de regel iets lager dan de in het rapport aangehouden concentraties (zie bijlage 5, tabel v.1).

Uit tabel 3.4 blijkt dat ondanks de preselectie uitgevoerd binnen de EU methode de vastgestelde achtergrondconcentraties voor de meeste combinaties van stof en grondwaterlichaam hoger uitvallen dan de NL methode. Dit komt omdat naast een andere selectiemethode (wel preselectie bij de EU-methode; geen preselectie bij de NL-methode) een andere statistische maat gehanteerd wordt. In geval van de EU-methode wordt de grens gelegd bij de P90 – dus 90% van de niet antropogeen beïnvloede monsters hebben een concentratie lager dan deze waarde. Bij de NL-methode wordt de grens gelegd bij P50 – dus 50% van alle monsters hebben een concentratie lager dan deze waarde.

De op deze wijze vastgestelde achtergrondwaarden zijn ontleend aan de hoogste waarde van de P90-ondergrens (bijlage 5, tabel v.1) en de achtergrondconcentratie (AC) (bijlage 6), zie Tabel 8.1 op de volgende pagina.

Tabel 8.1 Achtergrondconcentraties volgens de laatste inzichten (d.d. oktober 2007).

	Eenheid (op basis van gehele formule)	Zand Maas	Zand met deklaag Rijn Midden	Zout Rijn West	Duin Rijn West	Krijt Maas
Cl	mg/l	33	1930	2280	169	36
Ntot	mg/l	0,9	30,4	31,1	10,0	21,2
As	µg/l	8,2	2,0	13,0	4,6	2,5
Ni	µg/l	6,0	2,5	5,0	5,0	0,9
Ptot	mg/l	0,8	0,7	5,3	4,2	

8.2.4 Overzicht overeenkomsten

Een overzicht van de kernpunten van de overeenkomsten en verschillen staat in tabel 8.2. Ook wordt in deze tabel weergegeven wat het gemeenschappelijke inzicht na afloop van dit project is. In deze tabel wordt tevens aan de hand van een aantal aspecten beoordeeld in hoeverre een bepaald aspect van de methode rechtstreeks overeenkomt met de Guidance of dat sprake is van een interpretatie daarvan.

Tabel 8.2 Overzicht van kernpunten, overeenkomsten en verschillen van de EU en NL-methode, inzicht na afloop van het project en hetgeen de Guidance over een bepaald aspect zegt en het gemeenschappelijke inzicht van optimale aanpak na afloop van dit project. De kleurcodes geven aan in hoeverre de uitwerking conform de Guidance is: **groen** = helemaal conform, **oranje** = deels gebaseerd op eigen interpretatie Guidance en **rood** = afwijkend van de Guidance.

Onderdeel	Guidance	EU methode	NL methode	Inzicht na project
Stofselectie	Drmpelwaarden voor stoffen die de voor een grondwaterlichaam relevante receptoren kunnen bedreigen.	Gestart met een breed pakket stoffen	Voorlopig 5 stoffen (stikstof, fosfaat, chloride, arseen en nikkel) op basis van bedreiging receptoren. Betreft een groeimodel.	Groeimodel
Selectie receptoren	Receptoren die voor het (de) betreffende grondwaterlichaam (lichamen) van belang zijn te kiezen uit: oppervlaktewateren, grondwaterafhankelijk e terrestrische ecosystemen en rechtmatig menselijk gebruik en functie	Drinkwater Aquatische ecosystemen Terrestrische ecosystemen Ander (feitelijk en potentieel) gebruik en functies	Drinkwater Aquatische ecosystemen Terrestrische ecosystemen	Drinkwater Aquatische ecosystemen Terrestrische ecosystemen Ander (feitelijk en potentieel) gebruik en functies Gedifferentieerd indien mogelijk.

Voorbewerking van data	<p>Check:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ionenbalans > 10% - extreem hoge detectielimieten <p>(Annex 1)</p>	<p>Check:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ionenbalans > 10% <p>extreem hoge detectielimieten</p>	Geen voorbewerking	<p>Geen ionenbalans selectie, wel aandacht voor extreem hoge detectielimieten. Een zo goed mogelijke dataset gebruiken.</p> <p>De ionenbalans selectie maakt dat teveel bruikbare monsters weggegooid worden, met name in monsters met lage concentraties aan stoffen.</p>
Afleiding achtergrondwaarden	Monsters die antropogeen beïnvloed zijn worden verwijderd (Annex 1) en P90 wordt genomen van de overgebleven data	<p>Monsters die antropogeen beïnvloed zijn worden verwijderd.</p> <p>Achtergrondwaarde afgeleid door P90 te nemen van dataset na preselectie op basis van oxidatiecapaciteit, SO4 en NO3 gehalten.</p>	<p>Er worden geen monsters verwijderd.</p> <p>Achtergrondwaarde afgeleid door P50 te nemen van dataset (10 m-mv) zonder preselectie</p>	<p>Maximum van:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ondergrens betrouwbaarheid sinterval rondom P90 van dataset na verwijdering van antropogeen beïnvloede monsters (i.e.. na preselectie op basis van oxidatiecapaciteit, SO4 en NO3 gehalten) • P50 van de gehele dataset (zonder preselectie) <p>Voorkomt overschatting van de grens tussen achtergrondwaarde en antropogene invloed. Indien de dataset van kleine omvang is of slechte kwaliteit, hetgeen het betrouwbaarheidsinterval zou verbreden, wordt een lage waarde voorkomen door P50 te kiezen. De achtergrondwaarde kan in dit geval verhoogd worden indien een betere/grotere dataset beschikbaar komt.</p>

Gehanteerde normen	Neem relevante quality standards voor de relevante receptoren.	Drinkwaternorm MTR_{eco} (opgelost)	Drinkwaternorm MTR_{eco} (opgelost) Maximaal Toelaatbare Toevoeging (MTT) waarden	Drinkwaternorm Vooralsnog MTR_{eco} (opgelost), maar op termijn te vervangen door KRW-normen voor oppervlaktewater (GEP) Maximaal Toelaatbare Toevoeging (MTT) waarden MTT zijn nog onderwerp van nadere invulling en afstemming.
Afleiding drempelwaarden	Op basis van achtergrondwaarde en meest kwetsbare receptor. Nog in discussie of altijd de meest strenge wordt gehanteerd.	Maximum van achtergrondwaarde en meest kwetsbare receptor.	Op basis van achtergrondwaarde en meest kwetsbare receptor Achtergrondwaarde niet meegenomen als drempelwaarde als deze hoger is dan de drinkwater- of ecologienorm.	Op basis van achtergrondwaarde en meest kwetsbare receptor. Overigens is hier in Europees verband nog discussie over.

8.3 RIVM advies voor drempelwaarden

In een separaat project heeft RIVM een advies uitgebracht over drempelwaarden (Verweij et al., 2007). In de oorspronkelijke planning zou eerst het onderhavige rapport verschijnen en daarna het RIVM rapport. De complexiteit van het onderwerp zorgde echter voor enige vertraging. Het onderhavige project heeft wel meer zicht gegeven op de vraagstelling rondom drempelwaarden en het RIVM rapport heeft veel profijt gehad van de gedachtewisselingen in het onderhavige project.

De berekening van de achtergrondconcentraties in het RIVM rapport (Verweij et al., 2007) is conform de methode zoals beschreven in paragraaf 8.2.3. De verkregen getallen wijken echter in veel gevallen af van de waarden die in tabel 8.1 zijn opgenomen. Hiervoor is een aantal logische verklaringen aan te dragen, zoals:

1. ionenbalans. In het voorliggende rapport zijn een aantal waarnemingen uit de dataset verwijderd omdat ze niet aan de eis van een sluitende ionenbalans voldeden. In het RIVM rapport zijn alle waarnemingen meegenomen.
2. database. In het voorliggende rapport zijn naast de LMG putten ook de PMG putten meegenomen (LMG staat voor landelijk meetnet grondwaterkwaliteit en PMG voor provinciaal meetnet grondwaterkwaliteit). In het RIVM rapport is uitsluitend van LMG putten uitgegaan. Ook de tijdreeksen verschillen soms, zie voor het voorliggende rapport Bijlage 4. Het RIVM rapport is gebaseerd op de volledige periode 1990 tot en met 2003.

Het aantal stoffen waarvoor het RIVM rapport een advies voor een drempelwaarde uitgebracht heeft, bedraagt 8. Namelijk de reeds genoemde 5 stoffen N, P, chloride, nikkel en arseen, aangevuld met boor, cadmium en lood. Deze stoffenkeuze vloeit voort uit de filosofie dat alleen voor die stoffen een drempelwaarde wordt vastgesteld als ze een probleem kunnen vormen voor het bereiken van ecologische doelen of een bedreiging kunnen zijn voor het menselijk gebruik van water.

9

REFERENTIES

Boivin, M.E., E.M.J. Verbruggen, W. Verweij & H.F.R. Reijnders. 2007. Method for setting the level of threshold values. Briefrapport RIVM, Bilthoven.

Delahaye, R., P.K.N. Fong, M.M. van Eerd, K.W. van der Hoek, C.S.M. Olsthoorn. 2003. Emissie van zeven zware metalen naar landbouwgrond. Centraal Bureau voor de Statistiek, Voorburg/Heerlen.

Drafting Group WGC-2 Status Compliance and Trends; Lead J.Grath, R. Ward; Co-lead: H. Legrand, A. Blum, H.P. Broers. Common methodology for the establishment of groundwater threshold values. Version no.: 3.1. Date: 23 May 2007.

Drafting Group WG2C-2 Status Compliance and Trends; Lead J.Grath, R. Ward; Co-lead: H. Legrand, A. Blum, H.P. Broers. Groundwater chemical status. Version no.: 1.1. Date 23 May 2007.

Fraters, B., L.J.M. Boumans, H.P. Prins. 2001. Achtergrondconcentraties van 17 sporenmatalen in het grondwater van Nederland. RIVM rapport 711701017. RIVM, Bilthoven.

Fraters, B., G. Velthof, H.P. Broers. 2007. Andere mogelijkheden voor het toetsen van nitraat in grondwater aan de nitraatnorm? Verslag van een workshop op 14 mei 2007. RIVM Notitie, RIVM, Bilthoven.

Jongmans, W.J., Cl.G. Driessen. 1932. De mineraalwaterbron te Maastricht. Water 16de jaargang No.13, 137-145.

N.V. Waterleiding Maatschappij voor Zuid-Limburg. 1941. Waterwinning in Zuid-Limburg. Maastricht.

Passier, H.F., M.E. van Vliet, J. Griffioen. 2006. Groundwater natural background levels and threshold definition in Rijn West (The Netherlands). Case study report. BRIDGE. TNO-report 2006-U-R0170/A.

TCB. 2005. Advies Drempelwaarden Grondwater voor de Kaderrichtlijn Water. TCB-rapport A37 (2005).

V&W. 2005. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Karakterisering Werkgebied Rijndelta Hoofdrapport (2000/60/EG), maart 2005 RBO Rijn-Noord, 13 oktober 2004, Rapportage Kaderrichtlijn Water Rijn-Noord, 2004, Karakterisering deelstroomgebied; RBO Rijn-Oost, december 2004, Kaderrichtlijn Water Karakterisering deelstroomgebied Rijn-Oost, Zwolle; RBO Rijn-West, 1 december 2004, Karakterisering deelstroomgebied Rijn-West, Eindrapport; RBO Rijn-Midden, 22 december 2004, Karakterisering deelstroomgebied Rijn-Midden; RBO Schelde, november 2004, Karakterisering stroomgebied Schelde; RBO Maas, maart 2005, Karakterisering stroomgebied Maas (Nederland); Ministerie van Verkeer en Waterstaat, maart 2005, Karakterisering Deelstroomgebied Nedereems, Rapportage volgens artikel 5 van de kaderrichtlijn water (2000/60/EG).

Van de Plassche, E.J. 2002. Een ad-hoc Maximaal Toelaatbaar Risico (MTR) voor aluminium in oppervlaktewater. Royal Haskoning in opdracht van RIZA.

Verweij, W., L.J.M. Boumans, M.P.M. Janssen, C.T.A. Moermond, B.J. Pieters, H.F. Prins, H.F.R. Reijnders, E.M.J. Verbruggen en M.C. Zijp. 2007. Advies voor drempelwaarden. RIVM rapport 607300005. RIVM, Bilthoven.

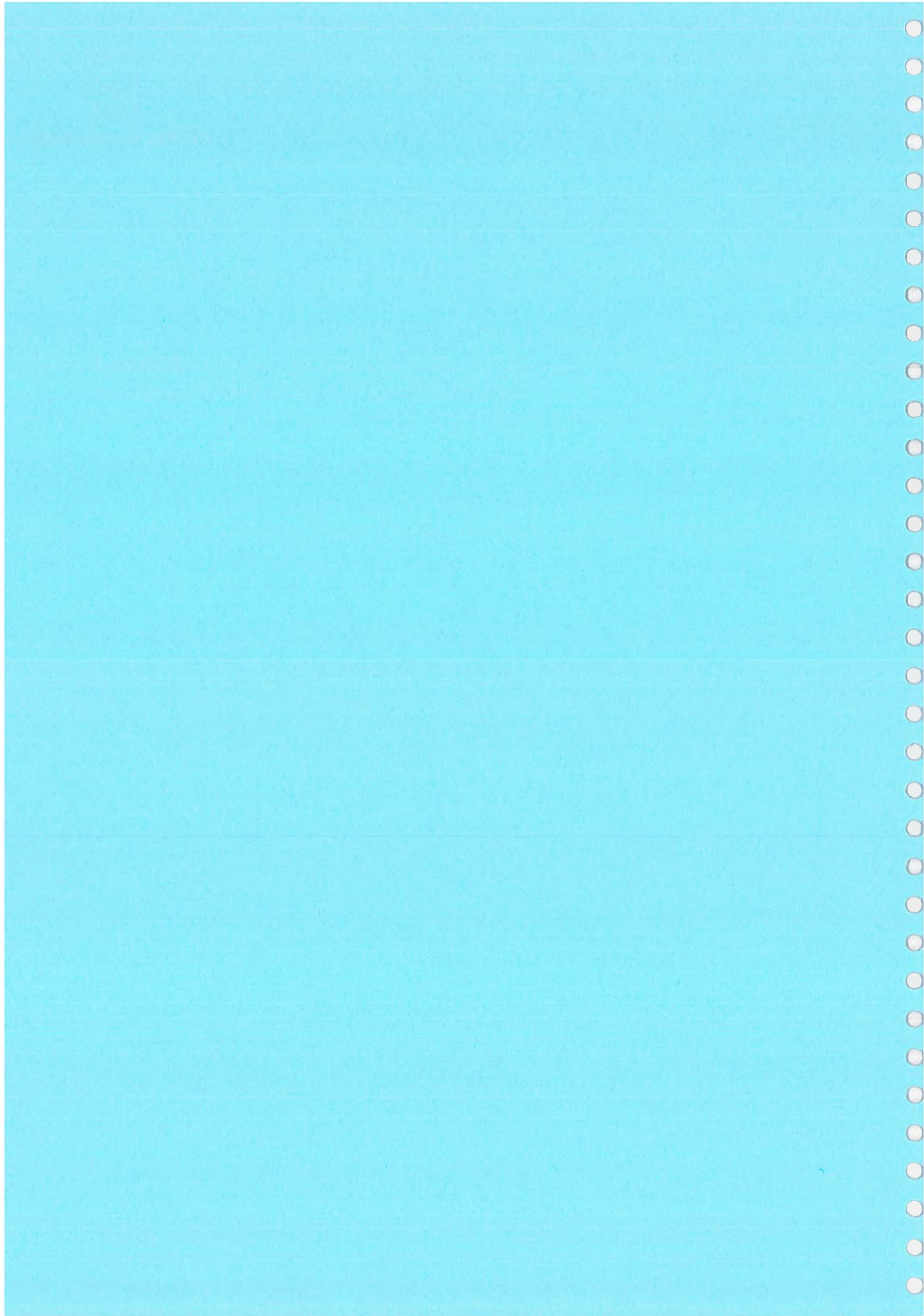
Verweij, W., H.F.R. Reijnders. 2006. Drempelwaarden in grondwater: voor welke stoffen? RIVM rapport 607300001. RIVM, Bilthoven.

VEWIN, 2006. Positie van de Nederlandse Waterbedrijven over maatregelen om de KRW-doelstellingen te bereiken in grondwaterbeschermingsgebieden.

VROM, 2006. Draaiboek monitoring grondwater voor de Kaderrichtlijn Water. Rapport VenW, Nederland Leeft met Water. F. Verhagen, A. Krikken, en H.P. Broers. 2006. Ook als rapport Royal Haskoning nr. 9S1139/R0001/900642/DenB.

Bijlage 1

Samenstelling van de begeleidingsgroep



De begeleidingsgroep die het project 'Verkenning indicatieve drempelwaarden' heeft begeleid, bestond uit:

- Twan Tiebosch (voorzitter) namens DGW/CSN
- Jean-Paul de Poorter namens Ministerie van VROM
- Rinke van Veen namens Provincie Drenthe
- Martin Griffioen namens Provincie Flevoland
- Sonja Busch namens Provincie Fryslân
- Erika Frankhuizen namens Provincie Limburg
- Sarie Buijze namens Provincie Noord-Brabant
- Lester Reiniers namens Provincie Noord-Holland
- Merel Toussaint namens Provincie Utrecht
- Nicole Olland namens Provincie Zuid-Holland
- Peter Schipper namens VEWIN

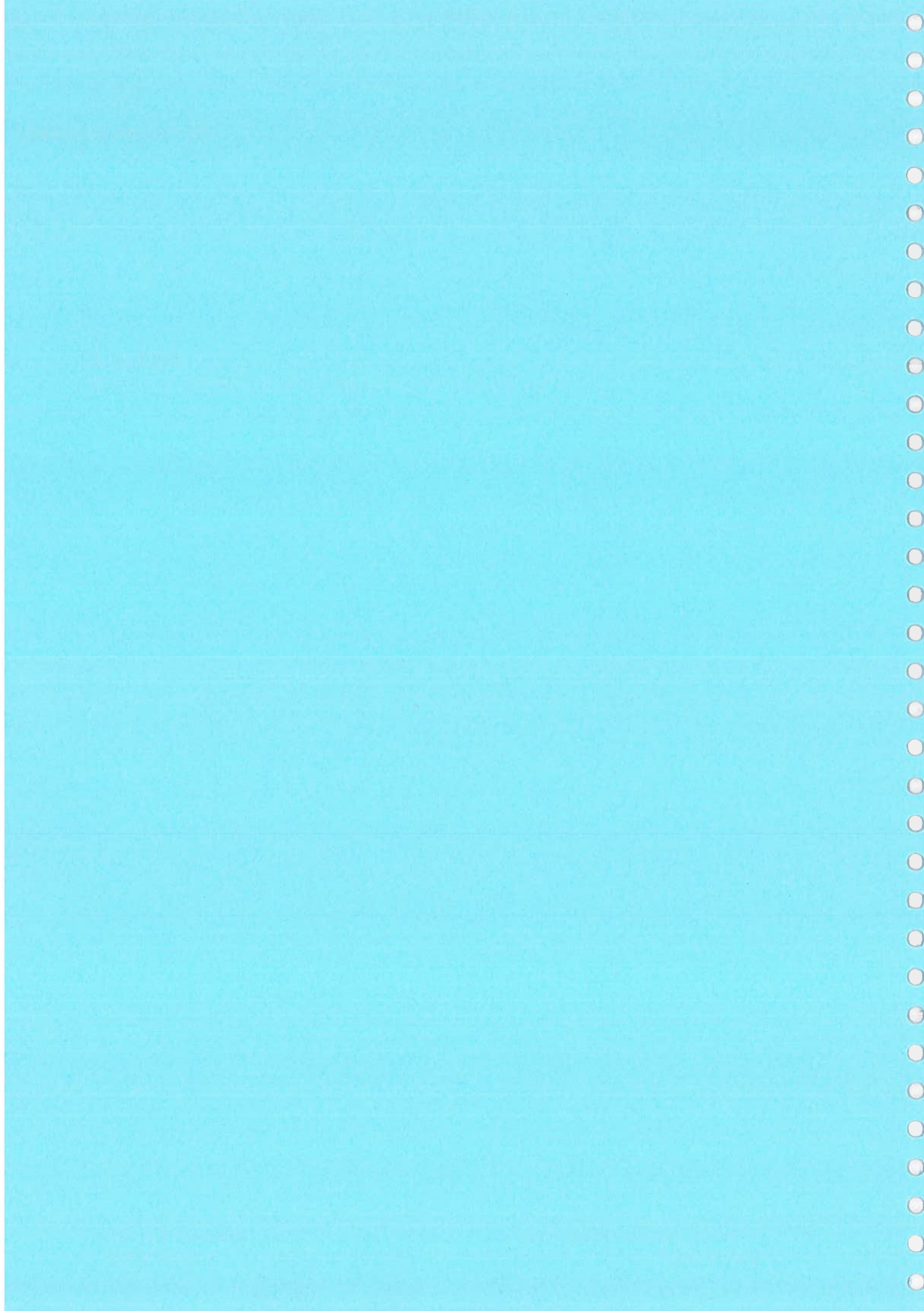
De volgende personen waren als agendalid betrokken bij het project:

- Murk de Roos namens VROM
- Eddie Lere namens Provincie Zeeland
- Arjan Nass namens Provincie Overijssel
- Joop Hoekstra namens Provincie Gelderland
- Teun Spek namens Provincie Gelderland
- Nico Rawee namens Provincie Groningen
- Eric Castenmiller namens Provincie Limburg
- Willem Mak namens DGW/CSN
- Arco van Vugt namens Provincie Overijssel
- Roel van Binsbergen namens Provincie Zuid-Holland



Bijlage 2

Resultaten interviews beleidsmatige context



AANPAK

Dit hoofdstuk beschrijft de meningen van enkele betrokkenen ten aanzien van het invoeren van drempelwaarden als momentopname van juni 2007. Dit is verkend via telefonische interviews met Nico Rawee (provincie Groningen), Hans van Eijk (provincie Utrecht), Rinke van Veen (provincie Drenthe), Eric Castenmiller (provincie Limburg), André Bannink (VEWIN), Wennemar Cramer (VROM) en Willem Mak (DGW/CSN). Hoewel deze zienswijzen niet per sé een representatief beeld geven van alle meningen binnen het grondwaterbeheer, past het door hen geschetste beeld in grote lijnen ook binnen het beeld dat de begeleidingsgroep heeft ten aanzien van het afleiden van drempelwaarden.

In de interviews is in eerste instantie gevraagd naar de algemene houding ten aanzien van drempelwaarden en de relatie daarvan tot de knelpunten ten aanzien van de grondwaterkwaliteit. Vervolgens is besproken in hoeverre verschillende compartimenten of functies van invloed zouden moeten zijn op de invulling en hoogte van de drempelwaarden. Hierbij kan gedacht worden aan de drinkwaterfunctie, natuurgebieden en oppervlaktewater. Tenslotte zijn een aantal stellingen voorgelegd ten aanzien van de nut en noodzaak van drempelwaarden in het grondwaterbeheer.

RESULTATEN

Algemeen

Het vaststellen van DW wordt algemeen gezien als een kans; het is immers verplicht. Vrij algemeen wordt DW gezien als 'goed geborgde norm'. De meeste geïnterviewden beschouwen dit als voordeel voor het agenderen van het grondwatervraagstuk en / of het garanderen van het realiseren van doelstellingen. Er wordt echter ook gewezen op een algeheel verlies in ambitie als gevolg van de juridisering van de DW wanneer 'resultaatverplichtende karakter DW' zou leiden tot verlaging ambities van zowel direct gerelateerde als indirect gerelateerde beleidsvelden.

Knelpunten met betrekking tot de grondwaterkwaliteit hebben vooral betrekking op nitraat / nutriënten, bestrijdingsmiddelen (BM), synthetische stoffen en zware metalen. DW spelen nauwelijks een rol in het oplossen van deze knelpunten omdat voor nitraat en BM Europese normen bestaan en synthetische stoffen vooralsnog buiten beeld blijven voor vaststelling indicatieve DW.

De keuze van DW dient aan te sluiten bij risico-stoffen en / of uitgaan van breed pakket van stoffen: 'anders agendeer je niets' en / of 'kun je bedreiging door lokale verontreinigingen niet volgen'. Dit raakt aan KRW-knelpunt, nl. de schaal van grondwaterlichamen. Door DW te koppelen aan de schaal van grondwaterlichamen raken lokale verontreinigingen buiten beeld wanneer ze op de schaal van het GWL (nog) geen knelpunt vormen.

De DW discussie – en zeker het 'Brusselse' gehalte daarin moet grondwaterbeheer niet teveel domineren. DW zijn hiervoor een nuttig, maar niet het enige, instrument. In grondwaterbeheer is bijvoorbeeld stimuleren / weren specifieke functies op specifieke plaatsen of het formuleren van specifieke maatregelenpakketten om specifieke functies te beschermen belangrijker. Dit wordt niet door Brussel bedacht, maar is uitwerking van de provincies op basis van (inhoudelijke en bestuurlijke) relaties binnen de provincie.

Afstemming op receptoren

Het meenemen van receptoren als aquatische, terrestrische ecosystemen en drinkwaterwinning is geen vraag, simpelweg een GWR-verplichting. Mogelijk strenge indicatieve DW voor gehele GWL als gevolg van kwetsbare receptoren – met name wanneer dit oppervlaktewater / ecologie in beperkt gedeelte GWL betreft - is voor meerdere geïnterviewden een zorgpunt. DW mogen grondwatervraagstuk wel agenderen, maar 'moeten niet zover afwijken van huidige situatie dat dit de discussie doodslaait'. De meeste geïnterviewden stellen dat voor het beschermen van (kwetsbare) receptoren als oppervlaktewater / ecologie gerichte maatregelen noodzakelijk zijn, maar plaatsen nadrukkelijk vraagtekens bij de noodzaak van een norm – i.e. de strengste norm – voor het gehele grondwaterlichaam. Dit raakt aan hetzelfde KRW-knelpunt, nl. de schaal van grondwaterlichamen. De geïnterviewden geven verschillende denkrichtingen om de kwetsbare receptoren adequaat te beschermen zonder onrealistisch scherpe doelstelling voor het gehele grondwaterlichaam:

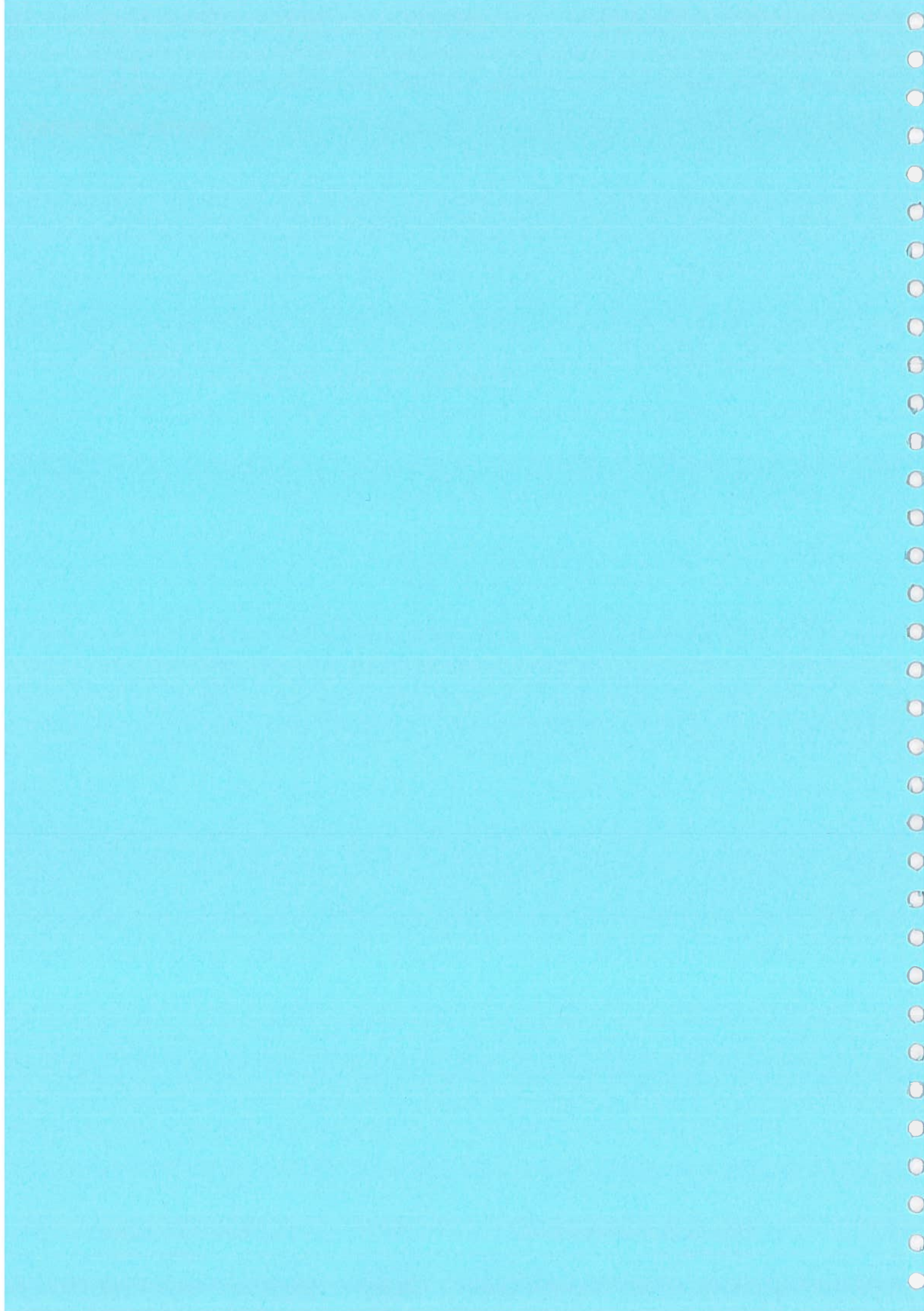
- standaard afleiding DW, consequenties in beeld brengen; wanneer deze socio-economisch disproportioneel zijn DW aanpassen;
- DW baseren op risico's drinkwaterwinning vanwege eenduidige relatie; aquatische en terrestrische natuur beschermen via gebiedsgerichte maatregelpakketten;
- Gedifferentieerd normstelsel, zodat in het grondwaterlichaam als geheel én in grondwaterbeschermingsgebieden juridisch harde normen gelden;
- DW baseren op realiseren 'basiskwaliteit' via één of andere toevoeging op norm en waar nodig aanvullende maatregelpakketten formuleren om kwetsbare functies te beschermen;

Gegeven verplichting DW vast te stellen, moet de hoogte zodanig zijn dat ze bijdragen aan het grondwaterbeheer, dus een 'trigger functie' hebben. Dit geldt niet alleen voor de bijzondere gebieden als grondwaterbeschermingsgebieden en VHR-gebieden, maar voor het gehele grondwaterlichaam omdat DW waarmee 'basiskwaliteit' wordt bewaakt ook toekomstige functies moeten beschermen en / of mogelijk maken.

Uit de interviews kan opgemaakt worden dat er weinig draagvlak bestaat voor het realiseren van oppervlaktewater doelen via het aanscherpen van grondwaterdoelen. In aanvulling hierop wordt de vraag gesteld, wat de relatie is van het aanscherpen van deze doelen om de oppervlaktewaterkwaliteit te verbeteren wanneer een toetsdiepte – compliance checking level – gehanteerd wordt van 10 en 25 m-mv of dieper. Redenerend vanuit het grondwaterbeheer ziet men meer in een relatie met het oppervlaktewater in de sfeer van 'maatregelen' dan in de sfeer van 'doelen'. Dit betekent concreet, dat drempelwaarden gericht moeten zijn op het beheer van grondwater en daarmee een functie hebben de toestand van het grondwaterlichaam als geheel te beoordelen. De invulling van de drempelwaarden dient afgestemd te worden op (potentiële) gebruiksfuncties van het grondwater (receptoren). Ten behoeve van het realiseren van doelen en/of kwaliteit van aquatische en terrestrische ecosystemen, ligt het meer voor de hand om gericht maatregelen te treffen die specifiek bijdragen aan dat doel.

Bijlage 3

Uitgebreide vergelijking twee methoden



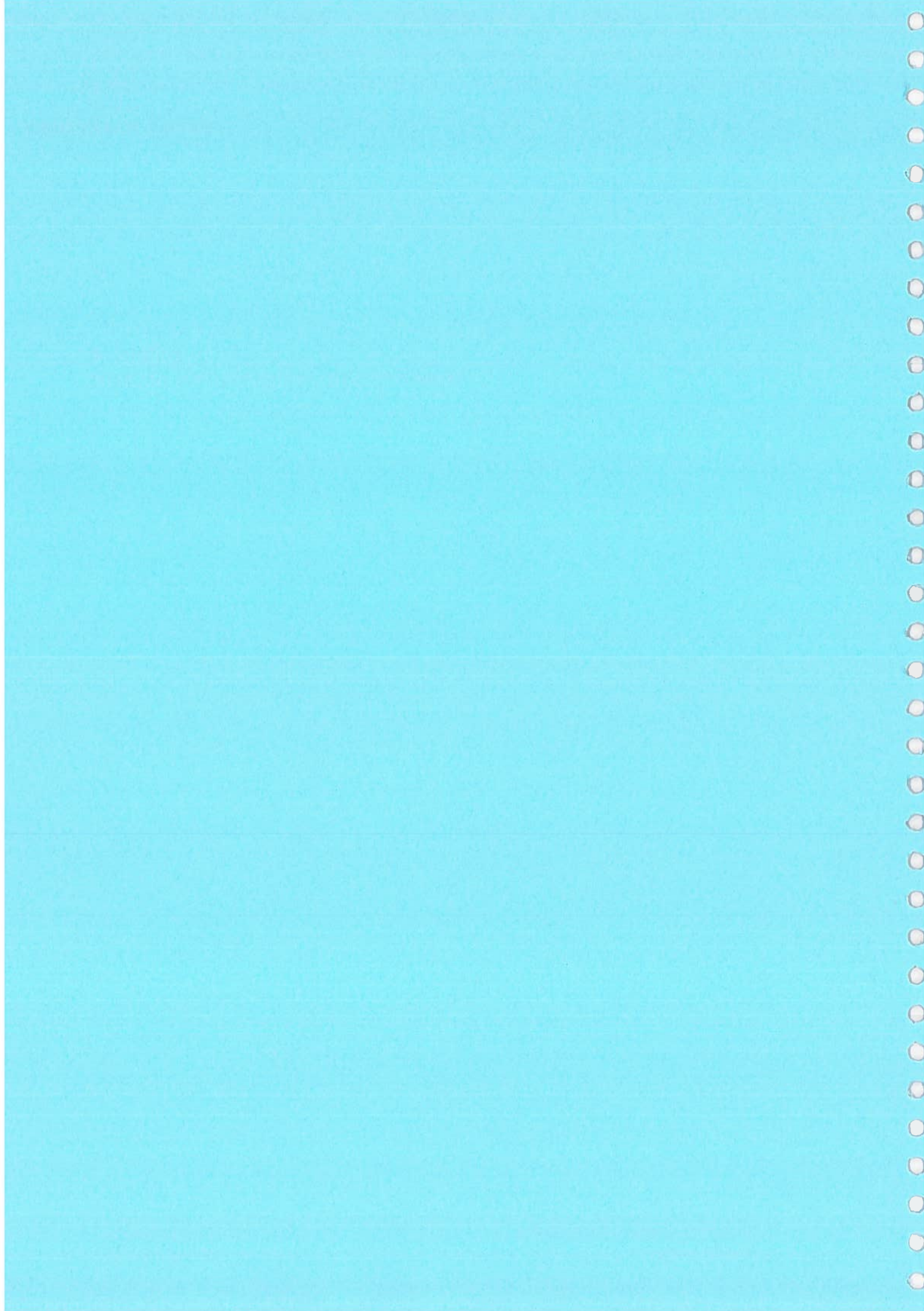
Tabel II.1. Overzicht van kernpunten, overeenkomsten en verschillen van de EU en NL methode

Onderdeel	EU methode	NL methode
Data selectie (concept)	Receptoren oppervlaktewater (aquatische) ecologie en drinkwaterwinning staan centraal hierbij zowel feitelijke of potentiële functies en gebruik in acht nemend. Hierbij is geen a priori selectie van stoffen toegepast maar breed pakket relevante stoffen	Selectie stoffen op basis van bedreiging receptoren; aanvullende informatie kan leiden tot aanvullende selectie stoffen (groeimodel)
Data selectie (uitwerking; er is uitgegaan van dezelfde data set)	Geen selectie criteria, alle beschikbare relevante parameters en meetlocaties worden meegenomen.	Selectie stoffen: Stoffen waarvan bij karakterisering (KRW art 5) is gebleken dat ze een rol spelen bij beoordeling 'at risk' (Verweij en Reijnders, 2006)
Geselecteerde stoffen voor afleiding indicatieve DW	Breed pakket relevante stoffen: beschikbare data LMG- en PMG-putten	Voor terrestrische ecosystemen: <ul style="list-style-type: none"> • stikstof • fosfaat • chloride Voor menselijk gebruik: <ul style="list-style-type: none"> • arseen • nikkel
Data verzameling	Projectdata van de GWL: Zand Maas (Noord-Brabant 2003; Limburg 2002); Krijt Maas (1991 t/m 2003); Rijn West duinen (1994 t/m 2004); Rijn West zout (1994 t/m 2004); Rijn Midden zand met deklaag (1990 t/m 2003) LMG + PMG putten aangevuld met data bronnen binnen geselecteerde GWL	Projectdata van de GWL: Zand Maas (Noord-Brabant 2003; Limburg 2002); Krijt Maas (1991 t/m 2003); Rijn West duinen (1994 t/m 2004); Rijn West zout (1994 t/m 2004); Rijn Midden zand met deklaag (1990 t/m 2003) LMG + PMG putten aangevuld met data bronnen binnen geselecteerde GWL
Vorbewerking van data (nitraatconcentratie; Cl/SO ₄ ratio; detectielimiet; ionenbalans; OXC; ...)	Verwijder ionenbalans > 10% (als alle significante ionen aanwezig zijn om de ionenbalans te berekenen) Detectielimiet: extreem hoge detectielimieten verwijderen; dan de hoogste detectielimiet waarde opzoeken en alle waarden die kleiner zijn dan deze detectielimiet vervangen door 0,5*deze detectielimiet waarde	Geen verbewerking
TCB-voorstel indicatieve DW		

Onderdeel	EU methode	NL methode
Afleiding achtergrondwaarden	<p>Voor achtergrondwaarden berekening: verwijdering antropogene invloed: Zoet: Verwijder monsters OXC > 2 mmol (OXC = $7[SO_4] + 5[NO_3]$) Brak/zout: Verwijder monsters nitraat concentratie > 10 mg NO₃/l Verwijder monsters Cl/SO₄-ratio < 19.07</p> <p>Mediaan nemen van alle overgebleven meetwaarden in meetseries (in de tijd) in 1 meetfilter.</p> <p>P90 concentratie van de monsterpunten (alle dieptes) die niet antropogeen beïnvloed zijn.</p>	<p>Mediaan nemen van <u>alle</u> meetwaarden in meetseries (in de tijd) in 1 meetfilter.</p> <p>P50 concentratie van de monsterpunten op 10 m – mv.</p>
Selectie receptoren (oppervlaktewater; drinkwater; aquatische natuur; terrestrische natuur)	<p>Drinkwater Aquatische ecosystemen Terrestrische ecosystemen</p>	<p>Drinkwater Aquatische ecosystemen Terrestrische ecosystemen</p>
Gehanteerde normen	<p>Drinkwaternorm MTR_{eco} (opgelost)</p>	<p>Drinkwaternorm MTR_{eco} (opgelost) MTT waarden</p>
Afleiding drempelwaarden (acceptabele toevoeging; verdunningsfactor; afbraakfactor; ...)	<p>Basis: Case 1: AW ≤ strengste waarde : DW=strengste waarde</p> <p>(Case 2: AW > strengste waarde: DW=AW</p> <p>Uitgebreid: Case 1: AW+ toevoeging ≤ strengste waarde*verdunnings- of afbraakfactor : DW=strengste waarde*verdunnings- of afbraakfactor</p> <p>Case 2 AW+ toevoeging > strengste waarde*verdunnings- of afbraakfactor: DW= AW+ toevoeging</p> <p>AW = achtergrondwaarde DW=drempelwaarde</p>	<p>Voor natuurlijke stoffen: TV = MPA + NBL_{gwb} Voor synthetische stoffen: TV = MPC/100 MPC = MPA als NBL=0</p> <p>TV = threshold value MPA = maximum permissible addition (in feite MTT) NBL_{gwb} = natural background level per GWB</p>

Bijlage 4

Beschrijving van gebruikte dataset



GEBRUIKTE DATA VOOR AFLEIDEN VAN DREMPELWAARDEN

In dit project is gebruik gemaakt van datasets voor vijf verschillende grondwaterlichamen. De gebruikte datasets komen uit verschillende projectdatabases van voorgaande jaren. Het gaat om databases uit de volgende projecten:

- Voor de grondwaterlichamen Duin en Zout in Rijn West: Case study in het kader van het BRIDGE project in 2006 (TNO);
- Voor het grondwaterlichaam Zand met deklaag in Rijn Midden: Doelen-maatregelen-kosten project in 2006 (TNO en Grontmij);
- Voor de grondwaterlichamen Krijt Maas en Zand Maas: Project toestand grondwaterkwaliteit in 2004 (TNO) voor bestand Brabant en project Proefdraaien Maas in 2006 voor bestand Limburg (TNO en Royal Haskoning).

De metingen betreffen PMG en LMG metingen tot een diepte van 30 meter onder maaiveld in de volgende jaren:

- in Duin en Zout in Rijn West: 1994 t/m 2004;
- In Zand met deklaag in Rijn Midden: 1990 t/m 2003;
- In Krijt Maas 1991 t/m 2003;
- In Zand Maas: 2003 in Noord-Brabant en 2002 in Limburg.

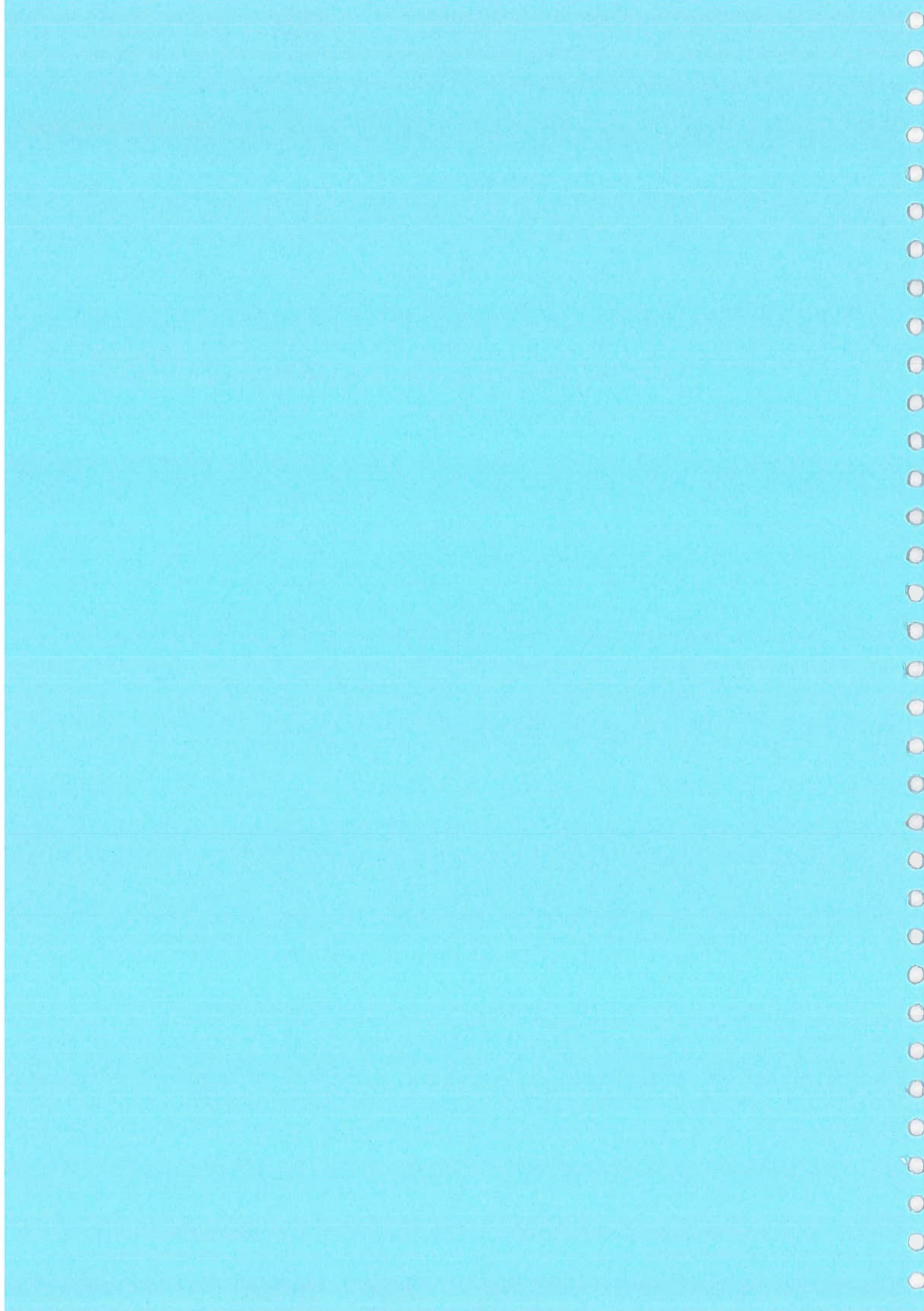
Voor dit project zijn geen data rechtstreeks vanuit de database DINO genomen. De juiste data waren binnen het tijdsbestek van het project niet vanuit DINO beschikbaar.



2

Bijlage 5

Afleiding drempelwaarden volgens Europese methode



AFLEIDING VAN DE DREMPELWAARDEN

Het afleiden van de drempelwaarden en achtergrondwaarden gebeurt volgens de concept EU-Guidance (Drafting Group WGC-2, 2007) gebaseerd op de BRIDGE methode. De voorbewerking van de data is gelijk aan de ontwikkelde methode voor de BRIDGE Case study in Rijn West (Passier et al., 2006). De parameters waarvoor achtergrondwaarden en vervolgens indicatieve drempelwaarden afgeleid zijn, zijn: Cl, SO₄, NH₄, NO₃ en totaal N; PO₄; Ba; As; Cu; Zn; Cr; Cd; Pb; Ni; Al, totaal P.

Voorbewerking

Deze databewerking start met het berekenen van de ionenbalans in de dataset, en het verwijderen van metingen waarbij de afwijking van de ionenbalans > 10% is. Daarnaast worden extreem hoge detectielimieten uit de dataset verwijderd en detectielimietwaarden in de datasets worden uniform gemaakt door de hoogste detectielimiet waarde op te zoeken en alle waarden die kleiner zijn dan deze detectielimiet te vervangen door 0,5*deze detectielimiet waarde.

Afleiding Achtergrondwaarden

De achtergrondwaarden worden afgeleid van een subset van de datasets. Deze subset ontstaat uit de basisdata door de monsters te verwijderen waarin antropogene invloed vermoed wordt op basis van de onderstaande criteria:

- Brak/zout grondwater (Cl > 200 mg/l): Cl/SO₄ < 19.07 [mmol/l /mmol/l] verwijderen; NO₃ > 10mg/l verwijderen
- Zoet grondwater (Cl < 200 mg/l): OXC > 2 mmol/l verwijderen
(OXC = 7[SO₄]+5[NO₃] [mmol/l,mmol/l])

De overgebleven filters in de grondwaterlichamen laten geen onacceptabele ruimtelijke clustering zien. Vervolgens wordt de mediaan in iedere filter over de aanwezige meetjaren berekend. Als laatste wordt de achtergrondwaarde vastgesteld op het 90 percentiel van de mediaanwaarden in het grondwaterlichaam na verwijdering van antropogeen-beïnvloede monsters (Tabel v.1).

Voor Krijt Maas blijven geen monsters over na verwijdering van antropogene invloed. Voor dit gebied is oude grondwaterdata gevonden in DINO en in oude publicaties (N.V. Waterleiding Mij voor Zuid-Limburg, 1941; Jongmans en Driessen, 1932); in totaal 37 monsters met metingen van Cl, NO₃, SO₄, PO₄ en NH₄ in de periode 1917 t/m 1940. Van de 37 monsters zijn 10 monsters antropogeen beïnvloed. Van de onbeïnvloede monsters is het 90 percentiel bepaald als achtergrondwaarde.

Tabel v.1. Afleiding achtergrondwaarden vanuit data na verwijdering van antropogene invloed. Het 90-percentiel is de achtergrondwaarde, tevens zijn de ondergrens en de bovengrens van het 95%-betrouwbaarheidsinterval rondom het 90-percentiel weergegeven.

Zout Rijn West							
Parameter	eenheid	meetjaren	N	P90 Ondergrens	P90: Achtergrondwaarde	P90 Bovengrens	Detectielimiet
Cl	mg/l	1994 t/m 2004	176	2280,4	2956,6	4000,0	5,00
SO ₄	mg/l	1994 t/m 2004	176	19,0	43,0	172,0	2,00
NH ₄	mg/l	1994 t/m 2004	176	40,1	44,2	54,4	0,19
NO ₃	mg/l	1994 t/m 2004	176	0,4	0,6	0,7	0,27
Ntot*	mg/l	1994 t/m 2004	176	31,1	34,3	42,3	
PO ₄	mg/l	1994 t/m 2004	49	10,5	22,4	46,5	0,05
Ba	µg/l	1994 t/m 2004	176	486,5	599,2	849,3	15,00
As	µg/l	1994 t/m 2004	175	13,0	15,8	24,0	5,00
Cu	µg/l	1994 t/m 2004	176	2,5	2,5	2,5	5,00
Zn	µg/l	1994 t/m 2004	176	27,9	36,1	44,2	20,00
Cr	µg/l	1994 t/m 2004	162	3,0	3,7	5,3	1,04
Cd	µg/l	1994 t/m 2004	162	0,2	0,2	0,2	0,40
Pb	µg/l	1994 t/m 2004	148	5,0	5,0	5,0	10,00
Ni	µg/l	1994 t/m 2004	176	5,0	5,0	5,0	10,00
Al	µg/l	1994 t/m 2004	176	63,4	72,9	107,9	53,96
Ptot	mg/l	1994 t/m 2004	176	5,3	6,3	7,6	0,10
Duin Rijn West							
Parameter	eenheid	meetjaren	N	ondergrens P90	P90: Achtergrondwaarde	bovengrens P90	Detectielimiet
Cl	mg/l	1994 t/m 2004	112	169,1	415,9	1148,0	5,00
SO ₄	mg/l	1994 t/m 2004	112	23,1	25,0	33,0	2,00
NH ₄	mg/l	1994 t/m 2004	112	12,7	16,3	23,9	0,19
NO ₃	mg/l	1994 t/m 2004	112	0,4	0,5	0,7	0,27
Ntot*	mg/l	1994 t/m 2004	112	10,0	12,8	18,6	
PO ₄	mg/l	1994 t/m 2004	42	8,1	11,7	27,4	0,05
Ba	µg/l	1994 t/m 2004	112	76,4	92,2	168,9	15,00
As	µg/l	1994 t/m 2004	109	4,6	6,5	8,6	5,00
Cu	µg/l	1994 t/m 2004	111	2,5	2,5	2,5	5,00
Zn	µg/l	1994 t/m 2004	111	10,0	10,0	15,5	20,00
Cr	µg/l	1994 t/m 2004	97	1,8	2,3	2,6	1,04
Cd	µg/l	1994 t/m 2004	98	0,2	0,2	0,2	0,40
Pb	µg/l	1994 t/m 2004	104	5,0	5,0	5,0	10,00
Ni	µg/l	1994 t/m 2004	111	5,0	5,0	5,0	10,00
Al	µg/l	1994 t/m 2004	111	27,0	27,0	27,0	53,96
Ptot	mg/l	1994 t/m 2004	112	4,2	5,0	6,6	0,10
Zand met deklaag Rijn Midden							
Parameter	eenheid	meetjaren	N	ondergrens P90	P90: Achtergrondwaarde	bovengrens P90	Detectielimiet
Cl	mg/l	1990 t/m 2003	183	1930,0	2128,2	2310,0	5,00
SO ₄	mg/l	1990 t/m 2003	183	23,2	25,2	65,0	5,00
NH ₄	mg/l	1990 t/m 2003	183	39,0	44,4	53,0	0,06
NO ₃	mg/l	1990 t/m 2003	183	0,6	0,6	0,6	1,24
Ntot*	mg/l	1990 t/m 2003	183	30,4	34,6	41,3	
PO ₄	mg/l	1990 t/m 2003	153	2,3	3,5	5,6	0,15
Ba	µg/l	1990 t/m 2003					
As	µg/l	1990 t/m 2003	39	1,0	3,3	8,3	2,00

Cu	µg/l	1990 t/m 2003	39	1,0	1,0	2,5	2,00
Zn	µg/l	1990 t/m 2003	39	6,5	6,5	156,9	
Cr	µg/l	1990 t/m 2003					
Cd	µg/l	1990 t/m 2003	39	0,2	0,2	0,2	0,40
Pb	µg/l	1990 t/m 2003	35	2,5	2,5	2,5	5,00
Ni	µg/l	1990 t/m 2003	39	2,5	2,5	2,5	5,00
Al	µg/l	1990 t/m 2003					
Ptot	mg/l	1990 t/m 2003	183	0,7	1,1	1,5	0,06
Zand Maas							
Parameter	eenheid	meetjaren	N	ondergrens P90	P90: Achtergrondwaarde	bovengrens P90	Detectielimiet
Cl	mg/l	2002,2003	31	33,0	43,2	117,8	
SO ₄	mg/l	2002,2003	29	19,3	23,6	25,9	0,50
NH ₄	mg/l	2002,2003	28	0,9	1,4	3,6	0,50
NO ₃	mg/l	2002,2003	31	1,1	2,2	7,9	0,50
Ntot*	mg/l	2002,2003	28	0,9	1,4	2,9	
PO ₄	mg/l	2002,2003					
Ba	µg/l	2002,2003	31	68,5	78,6	162,9	
As	µg/l	2002,2003	31	8,2	16,0	21,8	0,50
Cu	µg/l	2002,2003	31	0,4	0,4	12,8	0,70
Zn	µg/l	2002,2003	31	21,9	30,6	77,1	5,00
Cr	µg/l	2002,2003	31	1,6	1,8	4,4	0,50
Cd	µg/l	2002,2003	31	0,2	0,2	2,1	0,03
Pb	µg/l	2002,2003	29	2,5	2,5	3,8	0,10
Ni	µg/l	2002,2003	31	2,0	5,1	10,9	1,00
Al	µg/l	2002,2003	31	54,0	165,6	1727,0	10,00
Ptot	mg/l	2002,2003	31	0,8	1,0	1,5	0,50
Krijt Maas							
Parameter	eenheid	meetjaren	N	ondergrens P90	P90: Achtergrondwaarde	bovengrens P90	Detectielimiet
Cl	mg/l	1991 t/m 2003	0				
SO ₄	mg/l	1991 t/m 2003	0				0,50
NH ₄	mg/l	1991 t/m 2003	0				0,50
NO ₃	mg/l	1991 t/m 2003	0				0,50
Ntot*	mg/l	1991 t/m 2003	0				
PO ₄	mg/l	1991 t/m 2003	0				
Ba	µg/l	1991 t/m 2003	0				
As	µg/l	1991 t/m 2003	0				0,50
Cu	µg/l	1991 t/m 2003	0				0,70
Zn	µg/l	1991 t/m 2003	0				5,00
Cr	µg/l	1991 t/m 2003	0				0,50
Cd	µg/l	1991 t/m 2003	0				0,03
Pb	µg/l	1991 t/m 2003	0				0,10
Ni	µg/l	1991 t/m 2003	0				1,00
Al	µg/l	1991 t/m 2003	0				10,00
Ptot	mg/l	1991 t/m 2003	0				0,50
Krijt Maas oud grondwater							
Cl	mg/l	1917 t/m 1940	27		21,8		
SO ₄	mg/l	1917 t/m 1940	20		21,2		
NH ₄	mg/l	1917 t/m 1940	25		0,4		

NO ₃	mg/l	1917 t/m 1940	24		4,5		
Ntot*	mg/l	1917 t/m 1940	24		1,0		
PO ₄	mg/l	1917 t/m 1940	12		0		

*Ntot is hier de som van NO₃_N en NH₄_N.

Berekening Drempelwaarden

Allereerst wordt bepaald welke receptorcriteria voor de grondwaterlichamen van belang zijn: aquatische grondwaterafhankelijke terrestrische ecosystemen, drinkwaterwinning, en andere feitelijke of potentiële functies. De aanname wordt gedaan dat alle receptoren in alle vijf de beschouwde grondwaterlichamen voorkomen, of mogelijk in de toekomst voorkomen.

Tabel v.2. Gehanteerde criteria / receptoren in de verschillende grondwaterlichamen

	Aquatische en terrestrische ecosystemen	Drinkwaterwinning
Duin Rijn West	+	+
Zout Rijn West	+	+
Zand met deklaag Rijn Midden	+	+
Zand Maas	+	+
Krijt Maas	+	+

De centrale receptorcriteria die bij deze receptoren gekozen zijn, zijn: de oppervlakte waterkwaliteitsnorm MTR_{eco} (opgelost) en de drinkwaternorm. De strengste van deze twee receptorcriteria wordt bepaald (Tabel v.3).

Tabel v.3. Bepaling strengste receptorcriterium

	Eenheid	Drinkwaternorm	MTR-eco (opgelost)	Strengste criterium	
Cl	mg/l	150	200	150	Drinkwater
SO ₄	mg/l	150	100	100	MTR
NH ₄	mg/l	0,26	0,03	0,03	MTR
NO ₃ *	mg/l	50	9,74	9,74	MTR
Ntot*	mg/l	Geen waarde	2,2	2,2	MTR
PO ₄	mg/l	Geen waarde	0,46	0,46	MTR
Ba	µg/l	3000	220	220	MTR
As	µg/l	10	220	10	Drinkwater
Cu	µg/l	2000*	1,5	1,5	MTR
Zn	µg/l	3000	9,4	9,4	MTR
Cr	µg/l	50	8,7	8,7	MTR
Cd	µg/l	5	0,4	0,4	MTR
Pb	µg/l	10**	11	10	Drinkwater
Ni	µg/l	20	5,1	5,1	MTR
Al	µg/l	200	Geen waarde***	200	Drinkwater
Ptot	mg/l	Geen waarde	0,15	0,15	MTR

* NB. De N-normen zijn ontleend aan de vierde nota Waterhuishouding. Dit zijn landelijke normen. Binnen de KRW zijn de oppervlaktewateren getypeerd en hebben per type afzonderlijke doelstellingen, die hoger of lager kunnen zijn dan deze landelijke normen.

** NB. De waarden voor Cu en Pb gelden aan de kraan. In de leidingen kan het metaalgehalte toenemen, daarom is strict genomen in het grondwater een lagere waarde aan te bevelen voor de receptor "Drinkwater".

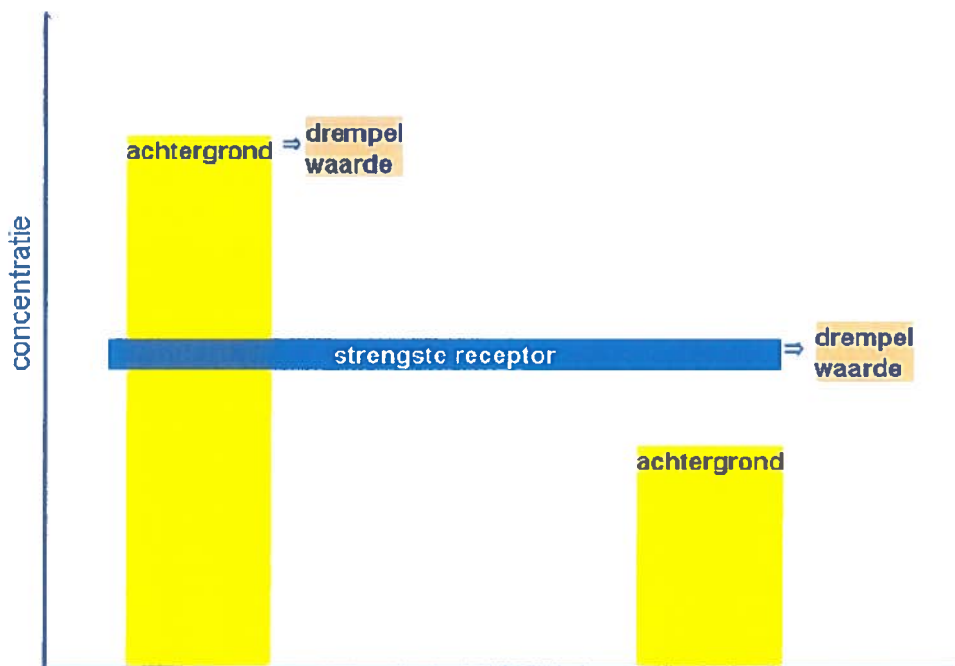
*** NB. Er is geen MTR voor aluminium, echter er is wel een indicatieve ad-hoc MTR afgeleid, die uitkwam op 48 µg/l opgelost Al. Deze waarde is door gebrek aan gegevens in Nederlandse wateren slechts indicatief (Van de Plassche, 2002).

De strengste receptorcriteria worden vergeleken met de achtergrondwaarden. Hierin wordt in eerste instantie nog geen toelaatbare toevoeging en verdunning- of afbraakfactor meegenomen. Er zijn twee situaties:

Situatie 1: $AW \leq \text{strengste waarde}$: $DW = \text{strengste waarde}$

Situatie 2: $AW > \text{strengste waarde}$: $DW = AW$

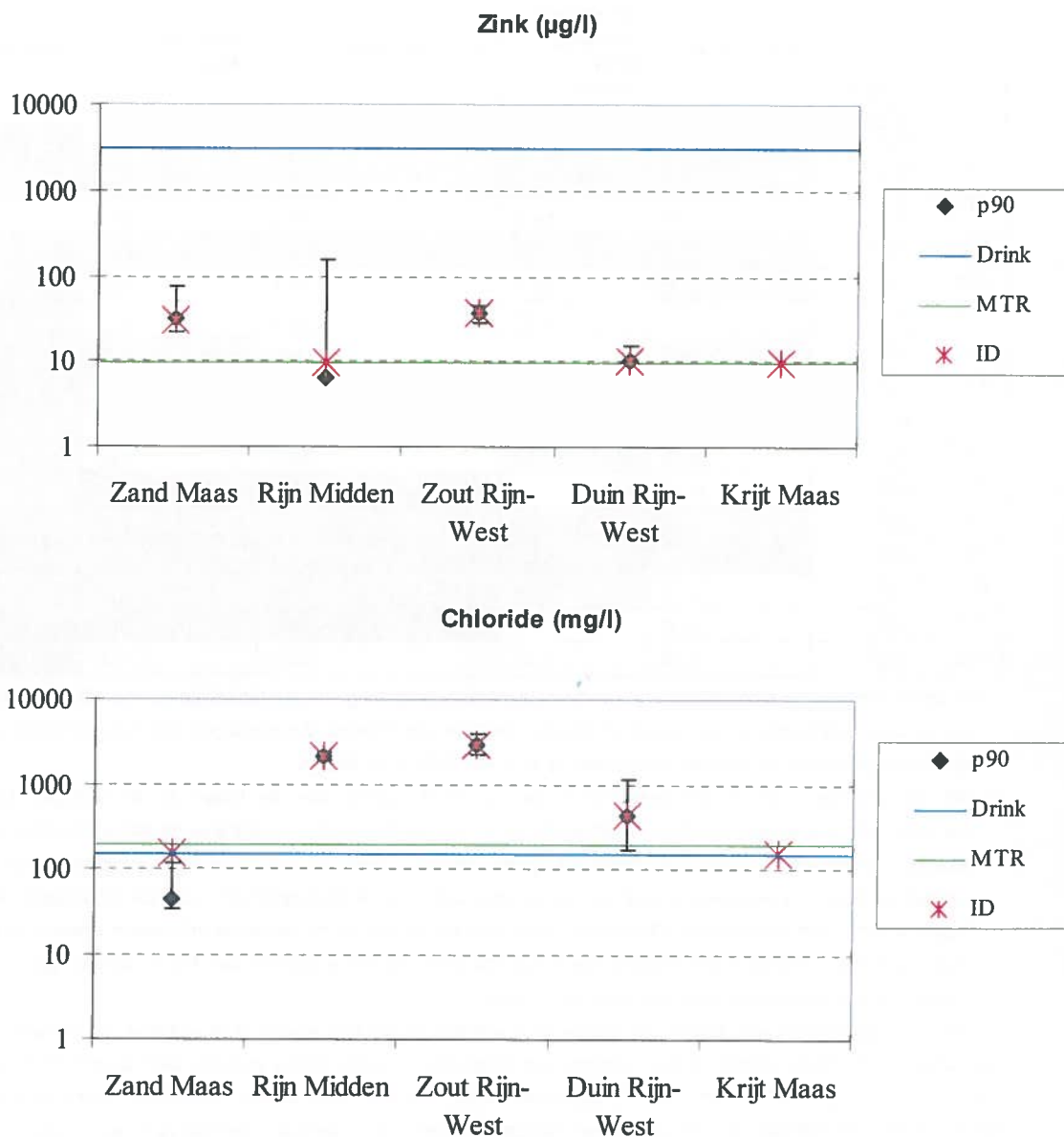
Fig. v.1 Afleiding drempelwaarden in de basis EU methode zonder toelaatbare toevoeging, verdunningsfactor en afbraakfactor.



Indicatieve drempelwaarden

De indicatieve drempelwaarden zijn in de basis-EU-methode afgeleid vanuit de achtergrondwaarden, de drinkwaternorm en de oppervlaktewaternorm MTR_{eco} (opgelost). Figuur v.2 geeft voor zink en chloride de resultaten weer.

Figuur v.2. Resultaten van de afleiding van indicatieve drempelwaarden volgens de basis-EU methode voor zink en chloride. Achtergrondwaarde (p90 in data zonder antropogene invloed) met het betrouwbaarheidsinterval, de drinkwaternorm (Drink), de oppervlakte-waterkwaliteitsnorm MTR en de resulterende indicatieve drempelwaarde (ID)



In tabel v.4 staan de resulterende indicatieve drempelwaarden zoals die bepaald zijn in de EU methode zonder het toepassen van een toelaatbare toevoeging, verdunningsfactor of afbraakfactor. Daarbij is weergegeven welke waarde de drempelwaarde bepaalt:

- de achtergrondwaarde (geel);
- de oppervlakte water kwaliteitsnorm MTR (groen) of
- de drinkwaternorm (blauw).

Tabel v.4. Resulterende indicatieve drempelwaarden volgens de basis-EU methode, zonder het toepassen van een toelaatbare toevoeging, verdunningsfactor of afbraakfactor. De kleur van de cellen geeft aan welke waarde de indicatieve drempelwaarde bepaalt: geel: achtergrondwaarde; groen: oppervlakte water kwaliteitsnorm MTR; blauw: drinkwaternorm.

	Eenheid (op basis van gehele formule)	Zand Maas	Zand met deklaag Rijn Midden	Zout Rijn West	Duin Rijn West	Krijt Maas
Cl	Mg/l	150	2128	2957	416	150
SO ₄	Mg/l	100	100	100	100	100
NH ₄	mg/l	1,39	44,4	44,2	16,3	0,38
NO ₃ *	mg/l	9,74	9,74	9,74	9,74	9,74
Ntot*	mg/l	2,20	34,6	34,4	12,8	2,20
PO ₄	mg/l	-	3,47	22,4	11,7	0,46
Ba	µg/l	220	-	599	220	220
As	µg/l	16,0	10,0	15,8	10,0	10,0
Cu**	µg/l	1,50	1,50	2,50	2,50	1,5
Zn	µg/l	30,6	9,40	36,0	10,0	9,4
Cr	µg/l	8,70	-	8,70	8,70	8,7
Cd	µg/l	0,40	0,40	0,40	0,40	0,4
Pb**	µg/l	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Ni	µg/l	5,11	5,10	5,10	5,10	5,1
Al***	µg/l	200	-	200	200	200
Ptot	mg/l	1,04	1,07	6,27	5,0	0,15

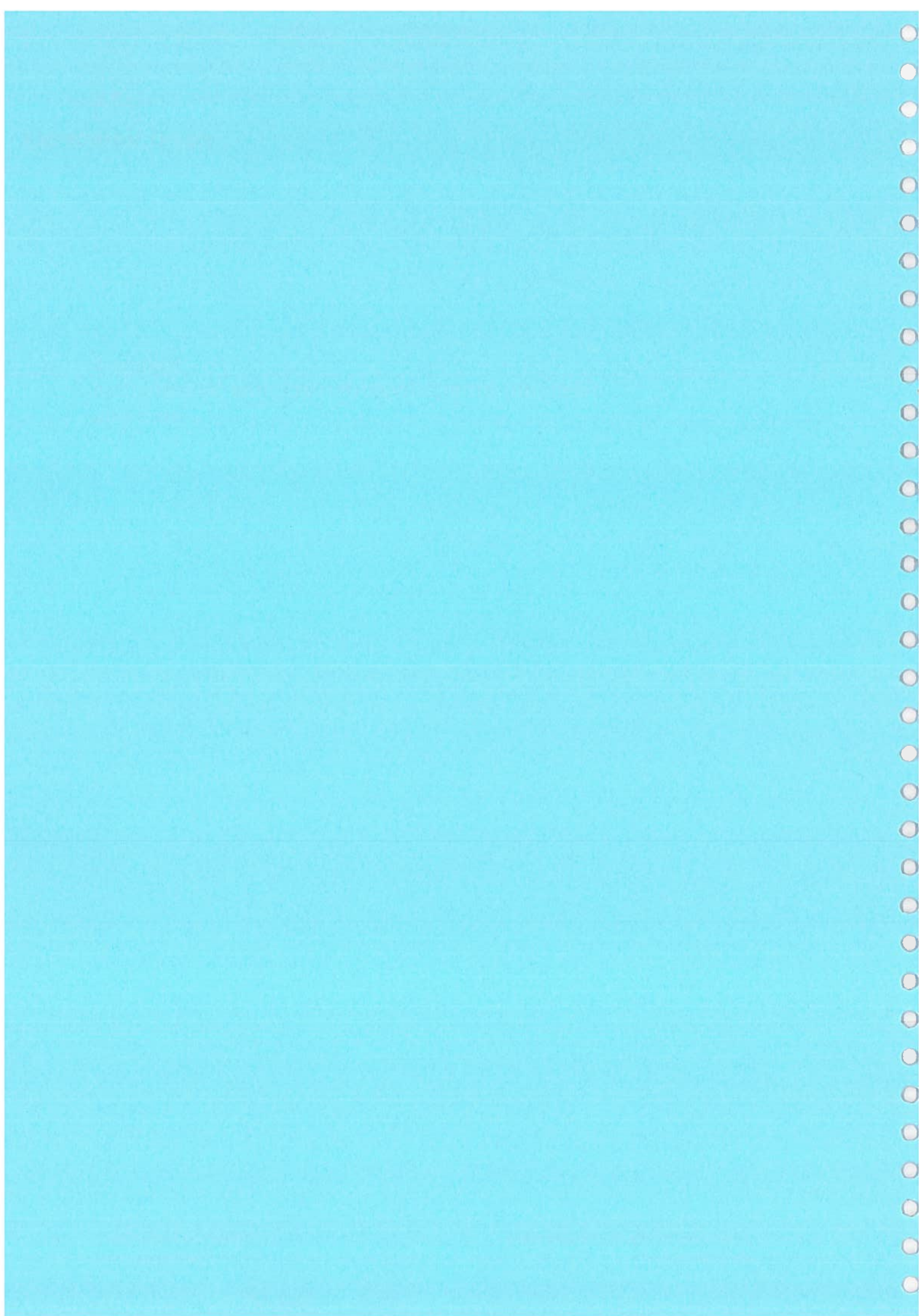
* NB. De N-normen zijn ontleend aan de vierde nota Waterhuishouding. Dit zijn landelijke normen. Binnen de KRW zijn de oppervlaktewateren getypeerd en hebben per type afzonderlijke doelstellingen, die hoger of lager kunnen zijn dan deze landelijke normen. Ntot is hier de som van NO₃_N en NH₄_N.

** NB. De waarden voor de drinkwaternorm van Cu en Pb gelden aan de kraan. In de leidingen kan het metaalgehalte toenemen, daarom is strikt genomen in het grondwater een lagere waarde aan te bevelen voor de receptor "Drinkwater". Voor Cu heeft dit geen invloed meer in de uiteindelijk afgeleide indicatieve drempelwaarden. De uiteindelijke waarden zijn zoveel lager dan de drinkwaternorm voor Cu (2000 µg/l), dat een lagere waarde voor de receptor "Drinkwater" niet lager wordt dan de nu bepaalde indicatieve drempelwaarden. Voor Pb is de drinkwaternorm leidend, rekening houdend met het vrijkomen van Pb in de leidingen, zou de indicatieve drempelwaarde lager uitkomen dan 10 µg/l.

*** NB. Er is geen MTR voor aluminium, echter er is wel een indicatieve ad-hoc MTR afgeleid, die uitkwam op 48 µg/l opgelost Al. Deze waarde is door gebrek aan gegevens in Nederlandse wateren slechts indicatief (Van de Plassche, 2002). De drinkwaternorm is als strengste receptorcriterium leidend voor Aluminium. Toepassing van de ad-hoc MTR in de methode, zou de indicatieve drempelwaarden voor Al verlagen van 200 µg/l naar 48 µg/l.

Bijlage 6

Afleiding drempelwaarden volgens Nederlandse methode



AFLEIDING DREMPELWAARDEN MET DE NEDERLANDSE METHODE

De indicatieve drempelwaarden zijn afgeleid voor de stoffen chloride, stikstof, fosfaat, arseen en nikkel. De drempelwaarden zijn afgeleid als functie van de achtergrondconcentratie (AC) en Maximaal Toelaatbare Toevoeging (MTT) en vergeleken met de MTR_{eco} -waarde en humane (drinkwater)norm. De drempelwaarden zijn afgeleid voor 10 m-mv.

Chloride (alles in mg/l)

GWL	ecologisch			humaaan	Drempelwaarde
	AC	MTT	MTR		
Zand Maas	30		200	150	150
Rijn Midden	225		200	150	150
Rijn West zout	440		200	150	150
Rijn West duin	81		200	150	150
Krijt Maas	36		200	150	150

Hierbij moet opgemerkt worden, dat 'humaaan' *geen* gezondheidkundige norm betreft, maar de drinkwaternorm.

Grotere diepte (25 m-mv) geeft niet heel ander beeld

N totaal (alles in mg N/l)

GWL	Ecologisch				humaaan	drempelwaarde
	AC-NO3	AC-NH4	som	MTR		
Zand Maas	0.3	0.4	0.6	2.2	11.3	2.2
Rijn Midden	0.1	4.5	4.6	2.2	11.3	2.2
Rijn West zout	0.0	11.7	11.8	2.2	11.3	2.2
Rijn West duin	0.0	1.0	1.0	2.2	11.3	2.2
Krijt Maas	21.1	0.1	21.2	2.2	11.3	2.2

Grotere diepte (25 m-mv) geeft zelfde beeld.

P totaal (alles in mg P/l)

GWL	ecologisch		humaan	drempelwaarde
	AC	MTR		
Zand Maas	0.12	0.15	-	0.15
Rijn Midden	0.17	0.15	-	0.15
Rijn West zout	0.52	0.15	-	0.15
Rijn West duin	0.49	0.15	-	0.15
Krijt Maas	0.07	0.15	-	0.15

Voor 'humaan' is *geen* norm beschikbaar.
De diepte betreft 10 m-mv.

Arseen (alles in µg/l)

GWL	ecologisch			humaan	drempelwaarde
	AC	MTT	MTR		
Zand Maas	1.6	24	25.6	10	10
Rijn Midden	2.0	24	26.0	10	10
Rijn West zout	2.2	24	26.2	10	10
Rijn West duin	1.5	24	25.5	10	10
Krijt Maas	2.5	24	26.5	10	10

Diepte 2 geeft zelfde conclusie: drempelwaarde = 10 µg/l

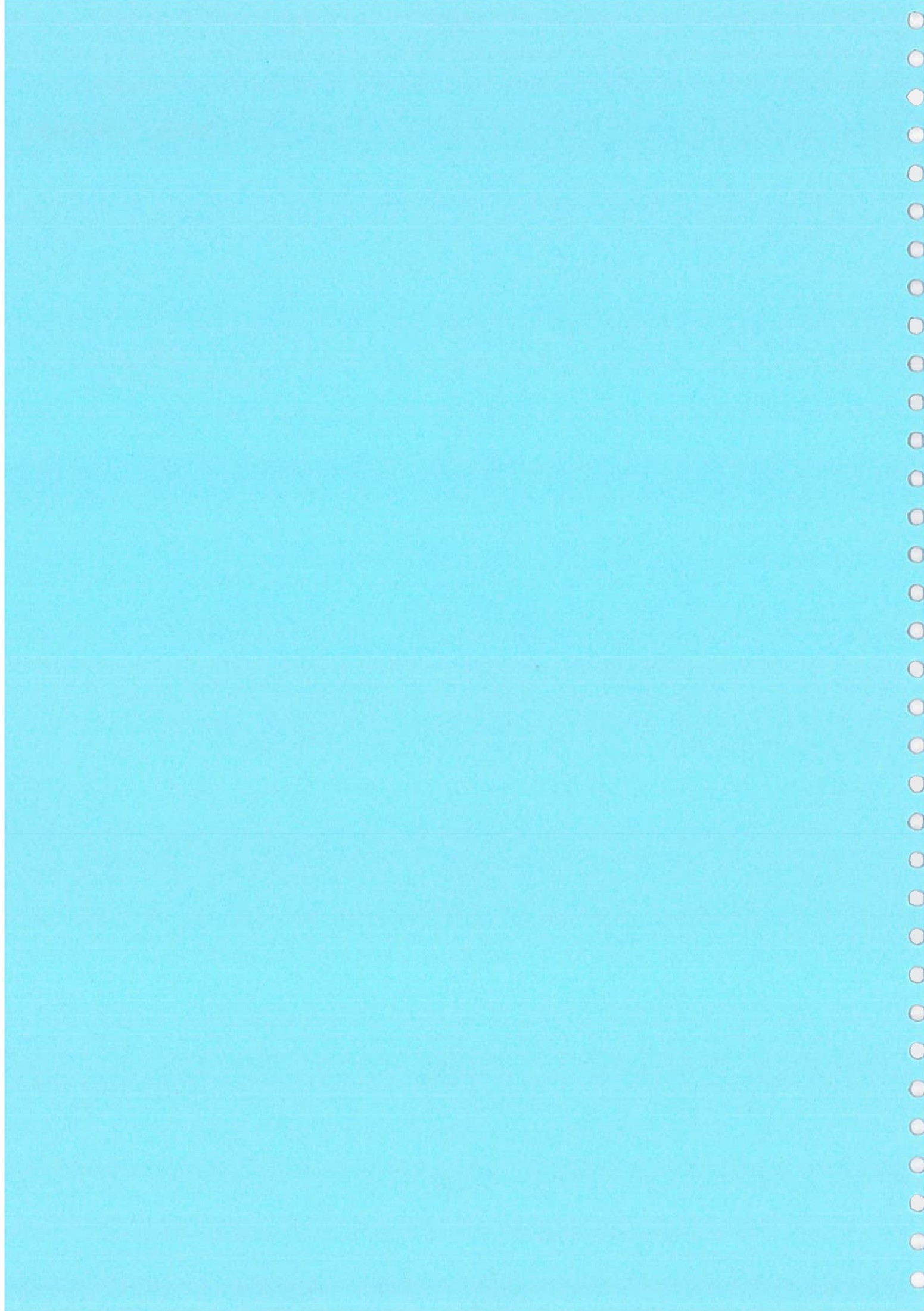
Nikkel (alles in µg/l)

GWL	ecologisch			humaan	drempelwaarde
	AC	MTT	MTR		
Zand Maas	6.0	1.9	7.9	20	7.9
Rijn Midden	1.3	1.9	3.2	20	3.2
Rijn West zout	2.9	1.9	4.8	20	4.8
Rijn West duin	1.2	1.9	3.1	20	3.1
Krijt Maas	0.9	1.9	2.8	20	2.8

Diepte 2 (25 m-mv) geeft zelfde beeld (ecologie is doorslaggevend), maar levert wel andere (lagere) getallen op.



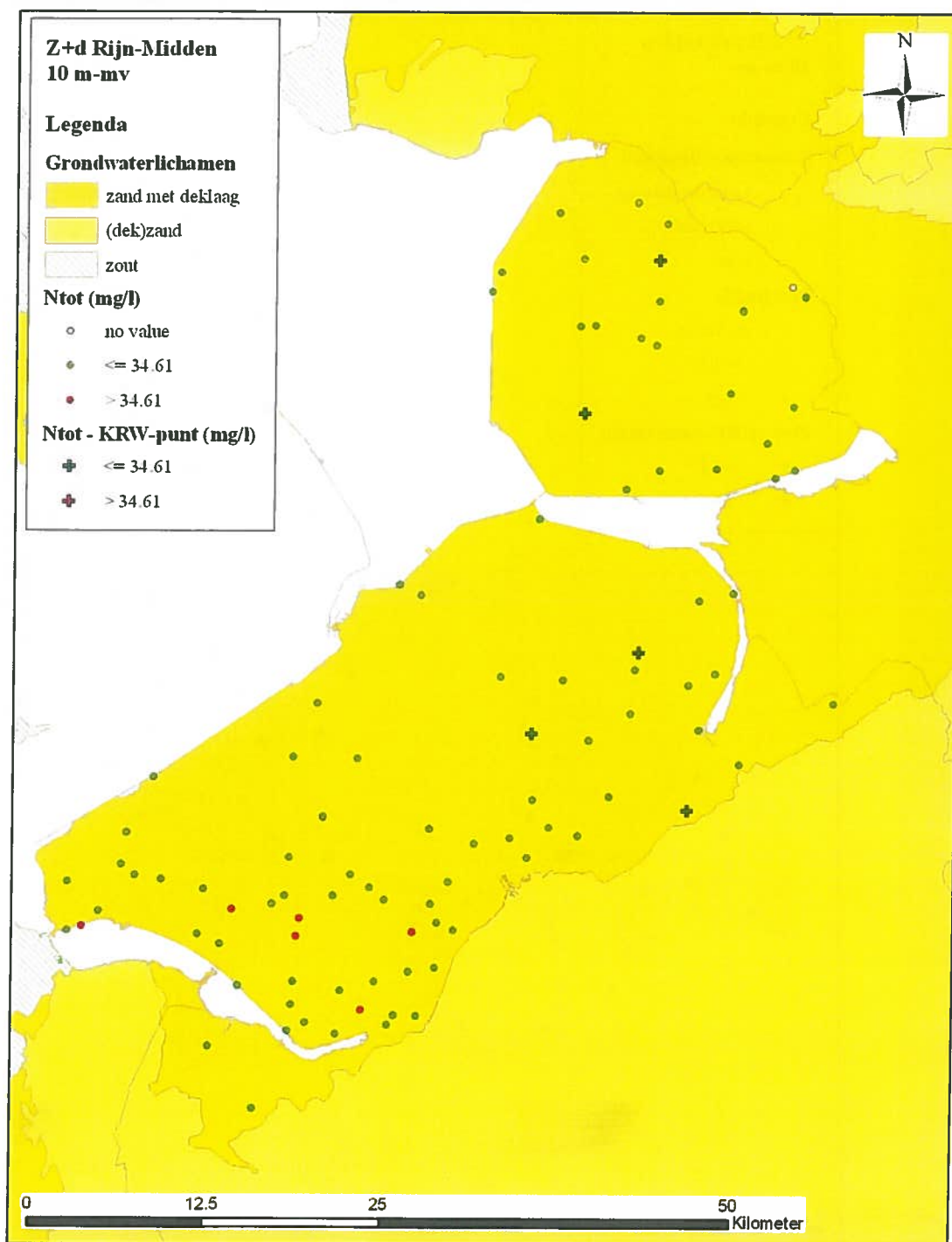
Bijlage 7 Kaarten toetsing



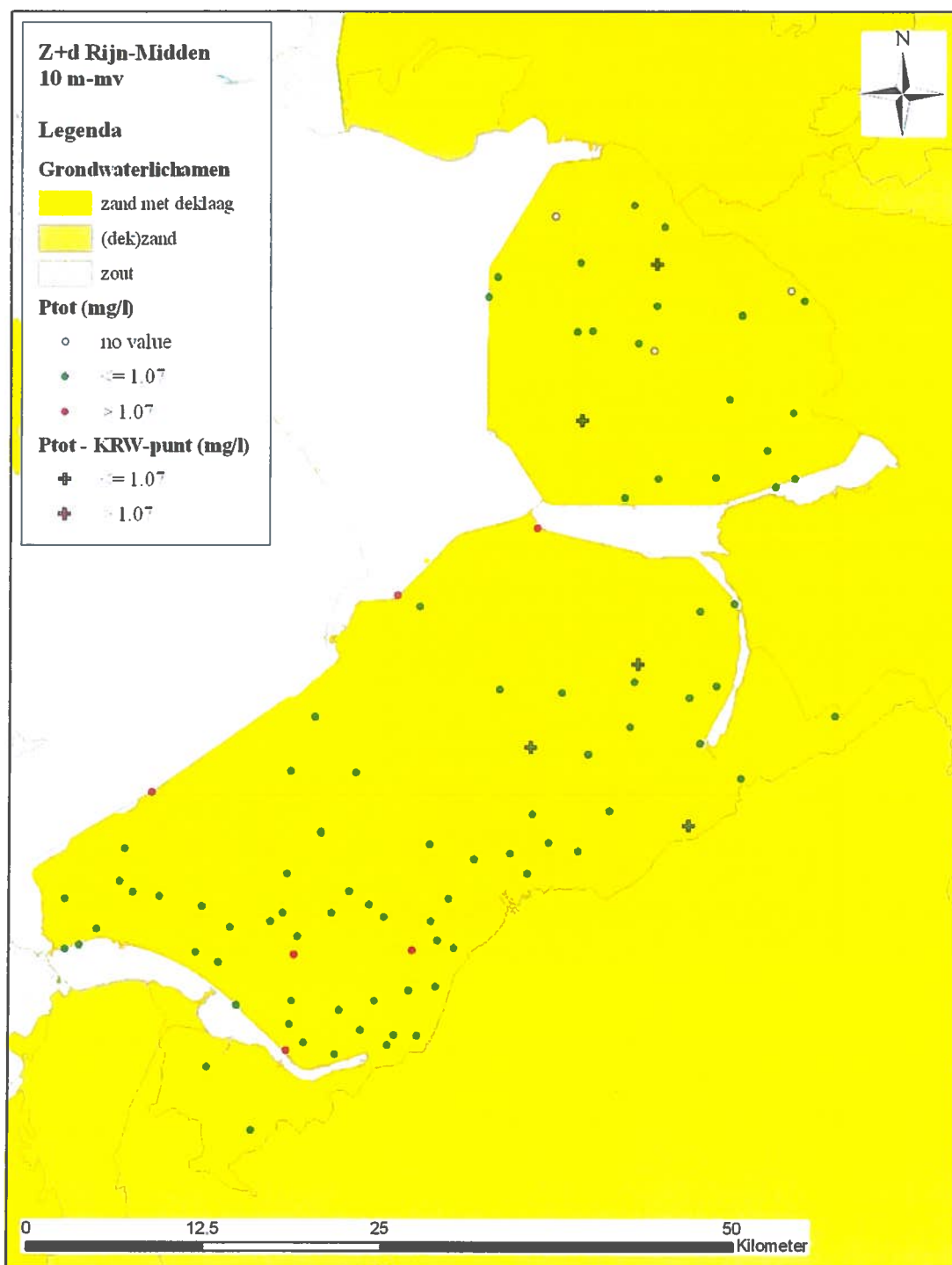
KAARTEN TOETSING

Voor alle getoetste stoffen en grondwaterlichamen beschikbaar, hieronder een paar voorbeelden:

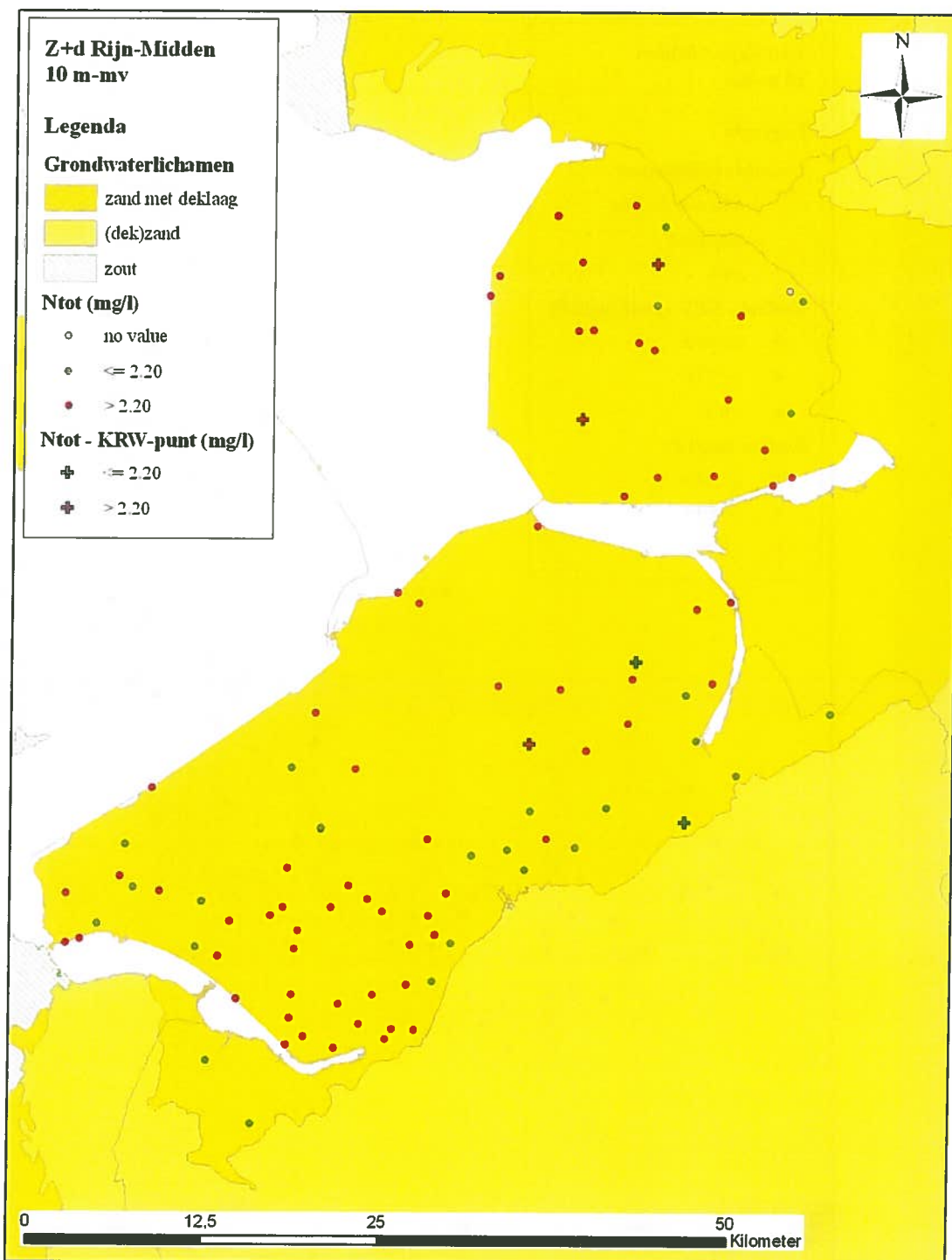
Figuur vii.1 Toetsingsresultaat Ntot Zand met deklaag Rijn Midden met EU-methode



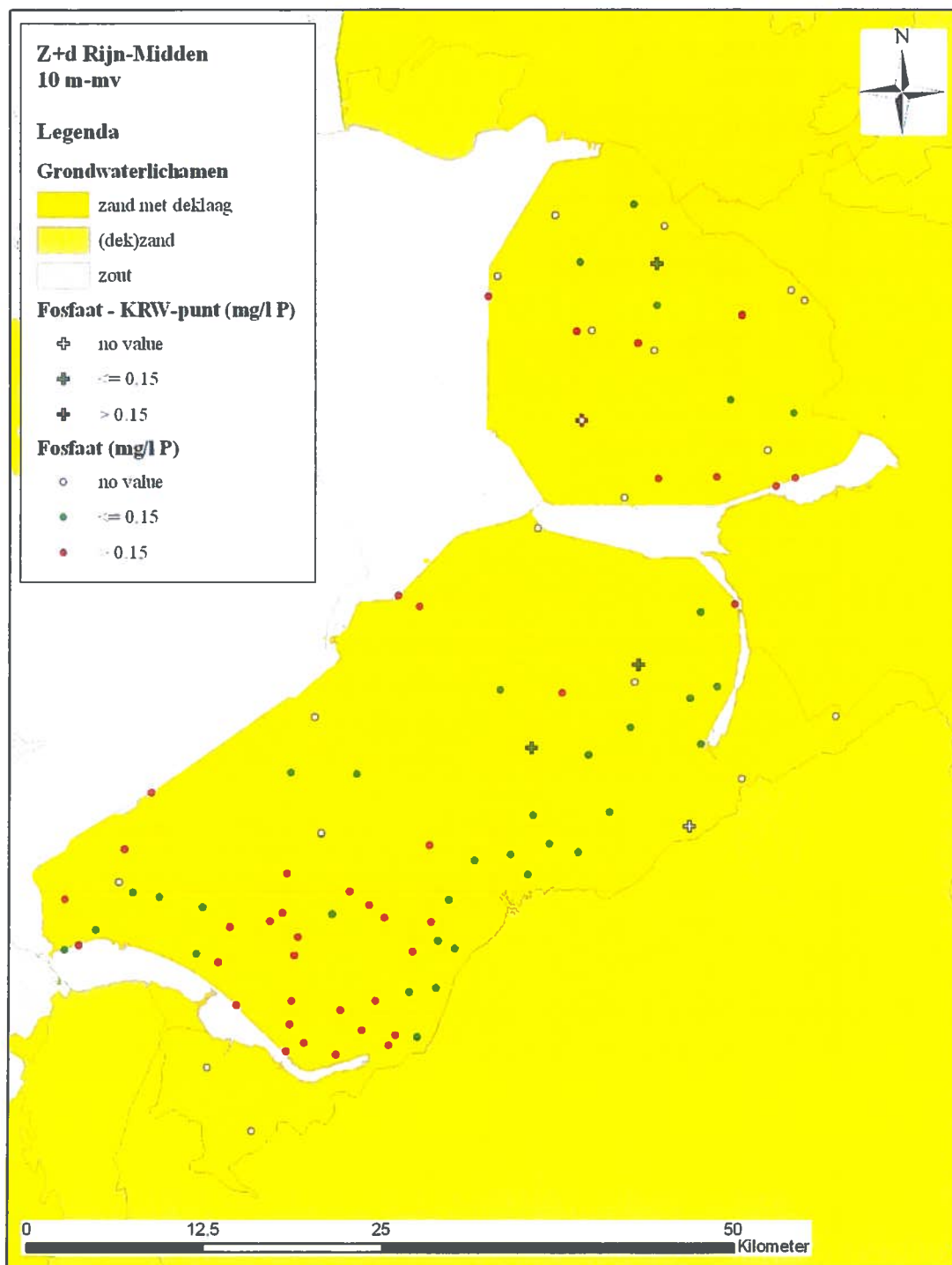
Figuur vii.2 Toetsingsresultaat Ptot Zand met deklaag Rijn Midden met EU-methode



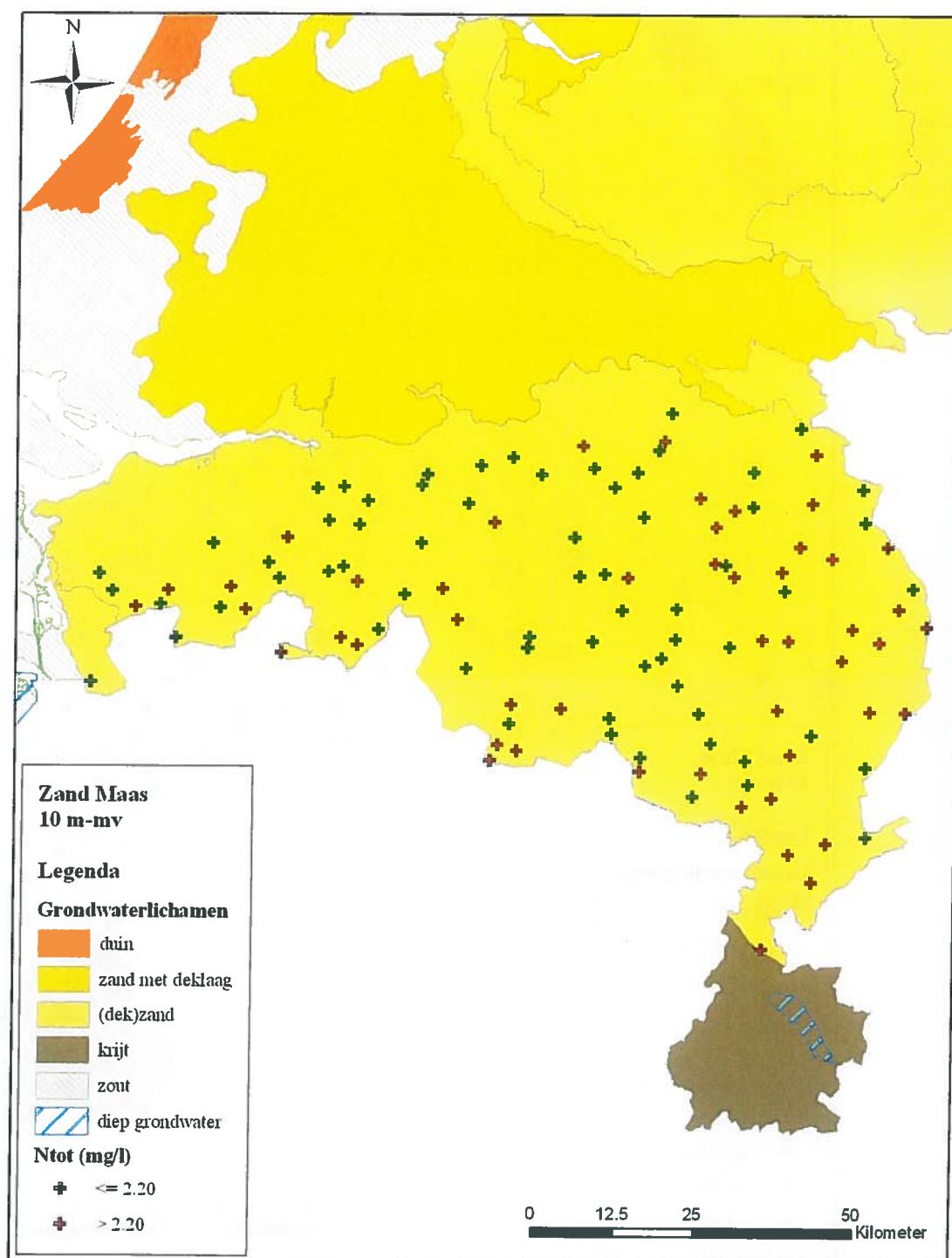
Figuur vii.3 Toetsingsresultaat Ntot Zand met deklaag Rijn Midden met NL-methode



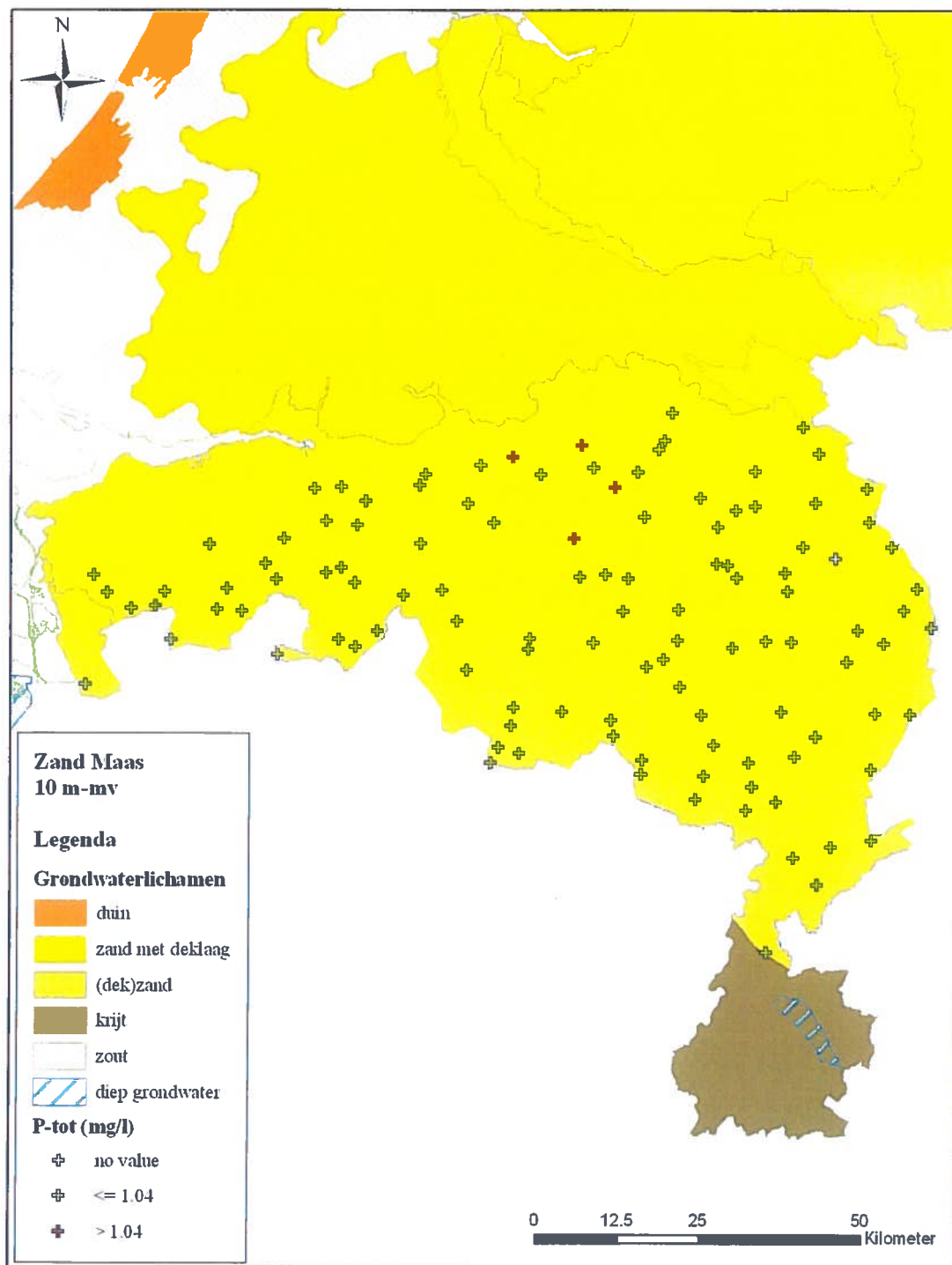
Figuur vii.4 Toetsingsresultaat P_{tot} Zand met deklaag Rijn Midden met NL-methode



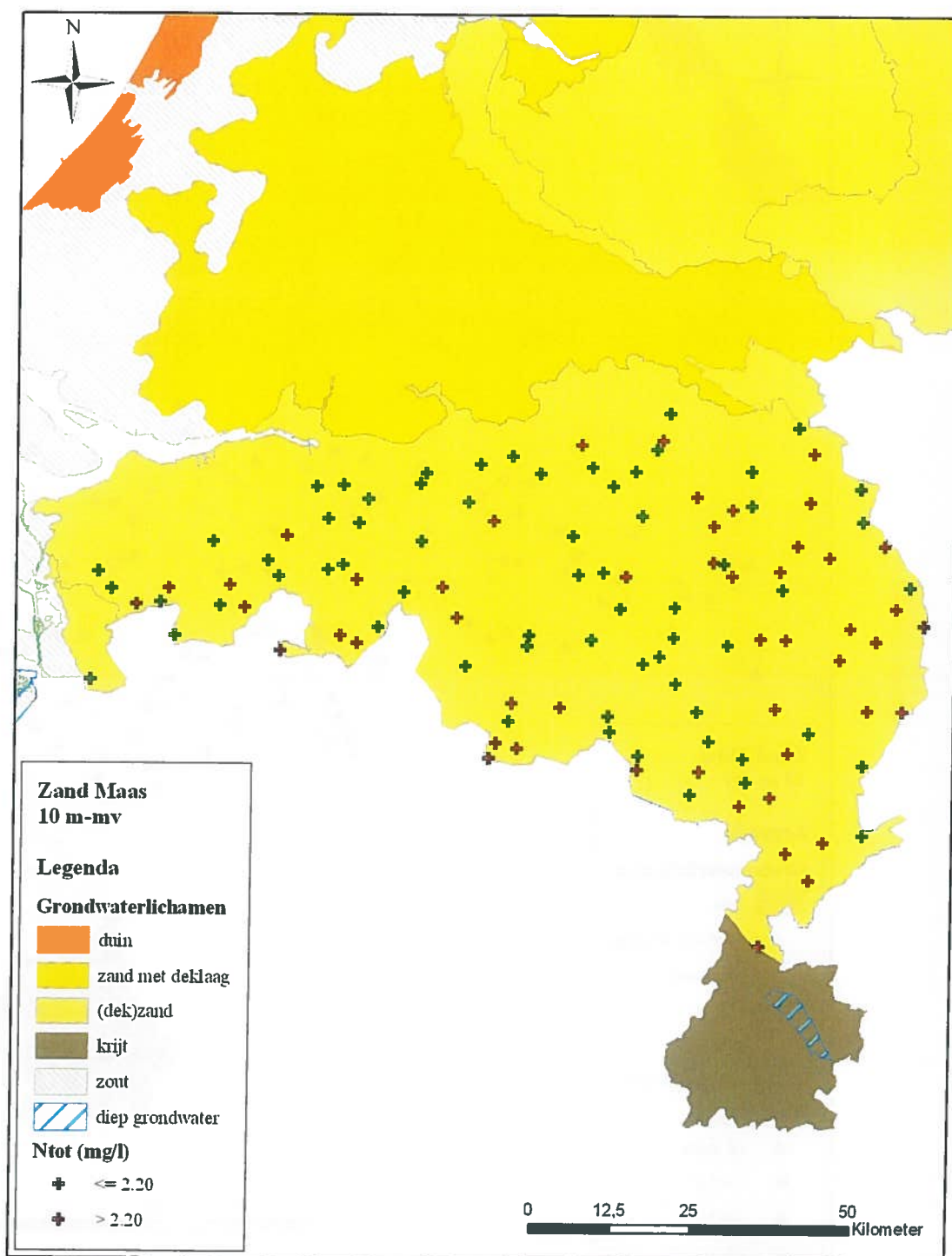
Figuur vii.5 Toetsingsresultaat NO₃ Zand Maas met EU-methode



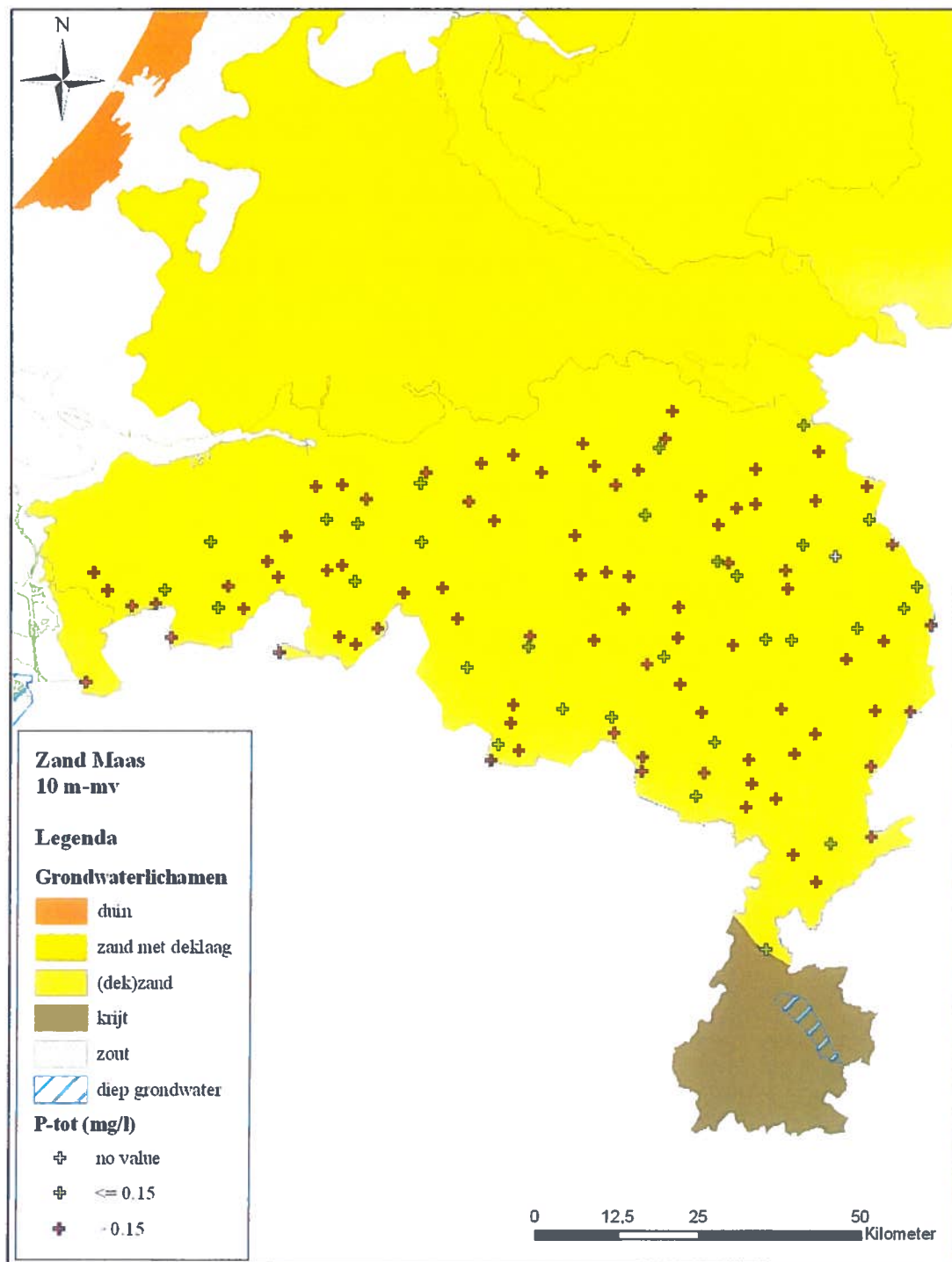
Figuur vii.6 Toetsingsresultaat Ptot Zand Maas met EU-methode



Figuur vii.7 Toetsingsresultaat Ntot Zand Maas met NL-methode

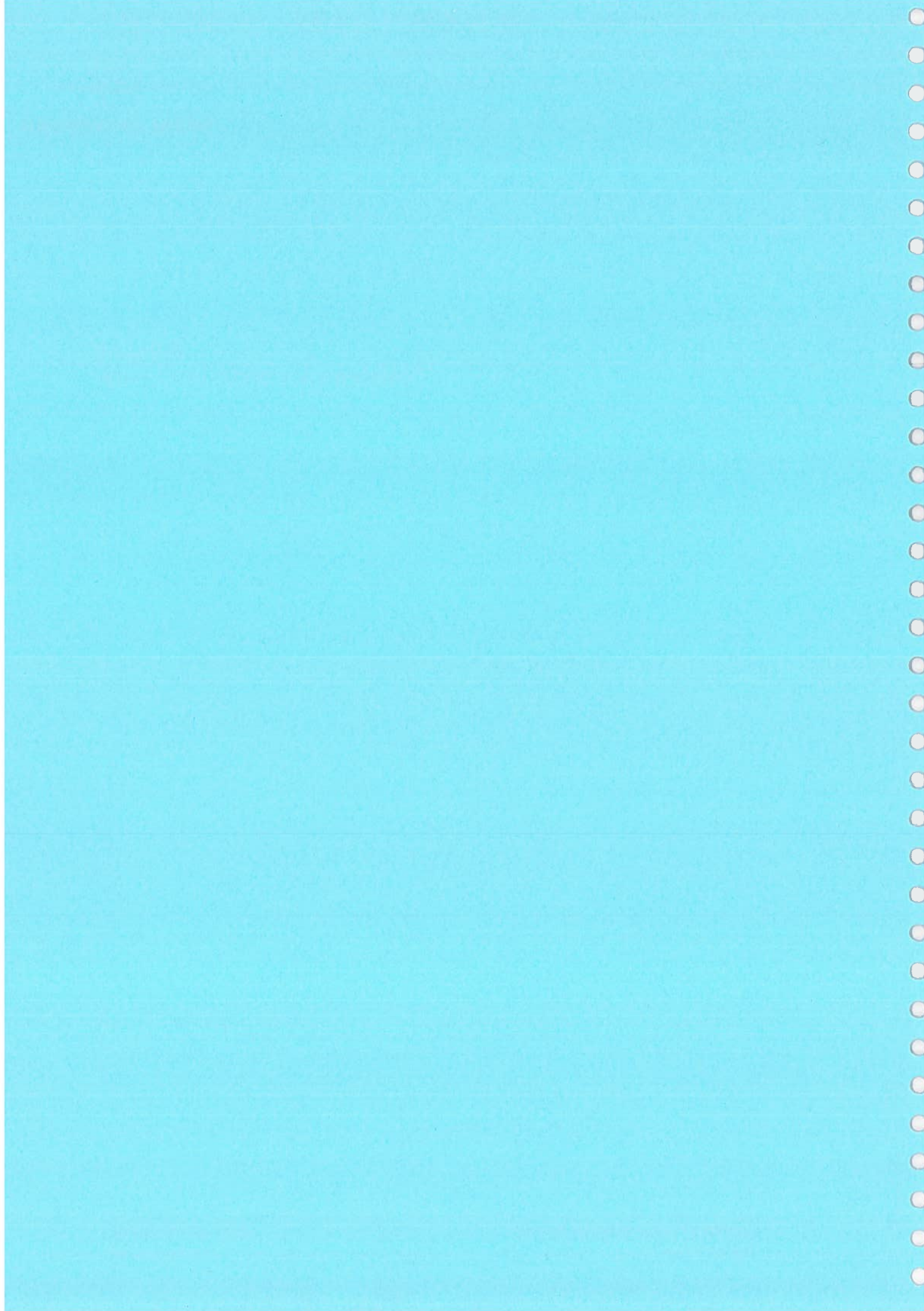


Figuur vii.8 Toetsingsresultaat P_{tot} Zand Maas met NL-methode



Bijlage 8

Toetsing voor onttrokken water



Gebruikte gegevens

De analyse is uitgevoerd met behulp van eerder uitgevoerde studies:

- Verkenning van Doelen-maatregelen-kosten van de KRW, onderdeel grondwater, stroomgebied Rijn Midden. KRW-werkgroep grondwater Rijn Midden. Grontmij Nederland bv. 1 mei 2006.
- Verkenning van Doelen-maatregelen-kosten van de KRW, onderdeel grondwater, stroomgebied Rijn West. KRW-werkgroep grondwater Rijn West. Grontmij Nederland bv. 27 april 2006.
- Proefdraaien KRW monitoring Grondwater Maas. Projectbureau KRW Maas. Royal Haskoning rapport 9R9135. 25 juli 2006.

De samenvattende overzichten uit deze rapporten zijn gebruikt, zonder opnieuw bewerkingen te doen met de datasets. De gegevens zijn per pompput aangeleverd door de waterbedrijven. Voor de beoordeling van de vijf beschouwde grondwaterlichamen is gebruik gemaakt van de winningen van Hydron, Brabant Water en Waterleidingmaatschappij Limburg (WML). De gegevens van de winningen die in de duinen zijn gelegen zijn niet gebruikt (zie selectie van de winningen per grondwaterlichaam). Afhankelijk van de winning en eventuele bijzonderheden verschilt het jaar van analyse. Voor Brabant Water zijn de gegevens over de periode 2001-2005 geanalyseerd. Voor de toestandsbepaling is de meest recente beschikbare analyse gebruikt. Voor de WML is uitgegaan van de meest recente analyse per winput voor de jaren 2005-2006 (elk jaar worden de individuele winputten gemonitord op macro-parameters, zware metalen en enkele organische micro-verontreinigingen). De gegevens van Hydron Midden Nederland zijn beoordeeld voor de gehele periode van 1989 tot 2005.

Selectie van de winningen per grondwaterlichaam

De winningen in de betreffende grondwaterlichamen zijn op het oog geselecteerd. Hierbij kunnen de volgende opmerkingen worden gemaakt:

- In Maas-Zand zijn de winningen die in het diepe grondwaterlichaam zijn gelegen (Centrale Slenk/Roerdal Slenk) ook geselecteerd. Winningen in het grondwaterlichaam Maas-Zand met deklaag (Lith en Macharen) zijn niet meegenomen. De winning Panheel (voor een klein deel ook grondwaterwinning) is wel meegenomen. In totaal resteren dan 16 winningen van Waterleidingmaatschappij Limburg en 34 winningen van Brabant Water.
- In Maas-Krijt liggen 10 winningen van de WML. 9 winningen onttrekken daadwerkelijk uit het kalkgesteente. De winning Schinveld is formeel net binnen het grondwaterlichaam Maas-Krijt gelegen, maar onttrekt uit zandige lagen.
- In Rijn West Duin liggen 6 winningen waar oppervlaktewater kunstmatig wordt geïnfiltreerd en later weer wordt onttrokken als grondwater. In het DMK rapport voor Rijn West zijn deze winningen niet beoordeeld: "Deze winningen bevatten geen organische microverontreinigingen (mondelinge mededeling H. Rolf van PWN en T. Olsthoorn van GWA). Indien het infiltrerende oppervlaktewater verontreinigd is, worden in het kader van het infiltratiebesluit maatregelen getroffen, waardoor de verontreinigingen niet in de pompputten komen". Daarom is aangenomen dat in deze winningen geen overschrijdingen van nitraat, bestrijdingsmiddelen of microverontreinigingen voorkomen.

- In het grondwaterlichaam Rijn Midden met deklaag komen vijf grondwaterwinningen voor: vier in Flevoland en één op het oude land (Eemdijk).
- In het grondwaterlichaam Rijn West Zout zijn logischerwijs geen onttrekkingen voor de drinkwatervoorziening gelegen.

Gebruikte criterium voor toetsing

Er is getoetst of in één of meerdere onttrekkingsputten de norm wordt overschreden. Dit is dus een strengere eis dan de gemiddelde waarde van het totaal ruwe water. Aan de andere kant kan het probleem onderschat worden, omdat putten waar structureel een overschrijding wordt gemeten soms uit productie worden genomen.

Er is getoetst voor drie parameters:

- overschrijding van de bestaande Europese norm van 50 mg/l NO₃
- overschrijding van de bestaande Europese norm van 0,1 µg/l voor een individueel bestrijdingsmiddel of 0,5 µg/l van de som van bestrijdingsmiddelen. Bestrijdingsmiddelen worden bij de WML niet in de individuele winputten maar in het gezamenlijk ruwwater gemonitord. Bij de kwetsbare winningen vindt dit jaarlijks plaats; voor de minder kwetsbare met een frequentie van drie jaar. Ook voor deze gegevens is uitgegaan van de meest recent beschikbare analyses.
- Het aantreffen van microverontreinigingen boven de detectielimiet. In Rijn West en Rijn Midden is gekeken naar een breed pakket aan microverontreinigingen. In het gebied van de Maas is beoordeeld of de stoffen tetrachlooretheen, trichlooretheen, benzeen of MTBE zijn aangetroffen. Op MTBE is de afgelopen jaren nog weinig geanalyseerd. Dit probleem wordt mogelijk onderschat. In het komende jaar zal hier meer onderzoek naar worden gedaan.

Resultaten toetsing ruwwater

Het onttrokken water door de pompputten bestemd voor de drinkwatervoorziening in de vijf grondwaterlichamen is beoordeeld op het overschrijden van bestaande normen (Nitraatrichtlijn, Europese norm voor bestrijdingsmiddelen en de Streefwaarde uit de Wet bodembescherming). De resultaten worden samengevat in tabel viii.1.

Tabel viii.1 Toetsing van de waterkwaliteit van het onttrokken water per winning op basis van individuele onttrekkingsputten voor de drinkwatervoorziening in vijf grondwaterlichamen.

Grondwaterlichaam	Aantal winningen	NO ₃ > 50 mg/l		Bestrmid > 0,1 µg/l		Micro > S	
		aantal	%	aantal	%	aantal	%
Maas-Zand	50	1	2%	6	12%	0	0%
Maas-Krijt	10	3	30%	0	0%	2	20%
Rijn-West Duin	6	0	0%	0	0%	0	0%
Rijn-Midden deklaag	5	0	0%	0	0%	0	0%
Rijn-West Zout	0	niet van toepassing					

Toelichting bij de overschrijdingen

Er is getoetst of in één of meerdere onttrekkingsputten de norm wordt overschreden. Dit is dus een strengere eis dan de gemiddelde waarde van het totaal ruwe water. Aan de andere kant kan het probleem onderschat worden, omdat putten waar structureel een overschrijding wordt gemeten soms uit productie worden genomen.

In Zand Maas wordt in één winning de norm van 50 mg/l NO_3 overschreden: Vierlingsbeek. Deze winning wordt mogelijk gesloten. In Krijt Maas wordt in drie van de 10 winningen de norm overschreden: De Tombe, Heer-Vroendaal en Roodborn.

Overschrijding van de norm van bestrijdingsmiddelen komt alleen voor in Zand Maas. In zes winningen werden één of twee middelen aangetroffen boven de norm van 0,1 $\mu\text{g/l}$. In vier van deze zes winningen kwam bentazon voor.

Microverontreinigingen werden alleen aangetroffen in twee winningen in Krijt Maas. Het betrof tetra- en trichlooretheen in de winning Caberg en tetrachlooretheen in de winning Roodborn. Hierbij moet worden opgemerkt dat de winning Caberg per 1 januari 2009 sluit en niet meegenomen wordt in het KRW proces.

